COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES
DE

L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

PRÉSENTÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME QUARANTE-CINQUIÈME

ANNÉE 1959

N° 6. — Séances des 11 et 18 Mars 1959

PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

18, RUE DE BELLECHASSE, 18

(7e Arrt) — Invalides : 10-87

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours, de 14 heures à 17 heures, sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la disposition des lecteurs et chercheurs autorisés qui devront se présenter à lui pour y avoir accès.

L'Académie d'Agriculture de France

Son rôle, ses travaux

L'Académie d'Agriculture de France, instituée sous Louis XV, a été reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole ainsi qu'à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait, à l'heure actuelle, abordés; même aux heures les plus sombres de notre histoire son activité ne s'est jamais ralentie.

***

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc.), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont, au cours de séances hebdomadaires publiques, exposés par ses membres les plus qualifiés.

L'Académie ne se borne pas à des études théoriques. Elle a, dans le domaine forestier d'Harcourt (Eure) qui lui a été légué par un de ses membres, poursuivi depuis un siècle l'acclimatation ainsi que l'étude de nombreuses essences forestières métropolitaines, européennes ou exotiques.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités qui président aux discusions, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(*Suite page III*)

SÉANCE DU 11 MARS 1959

Présidence de M. GOUILLY-FROSSARD

QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR L'OPTIMUM DE POPULATION AGRICOLE EN FRANCE

M. Henri Noilhan. — Le problème de l'évolution de la population agricole dans notre Pays, a déjà retenu l'attention de notre Compagnie, notamment dans la séance du 21 mai 1958 qui a permis une large discussion et à la suite de laquelle une déclaration a été adoptée dans laquelle vous mettiez en garde contre le fait « qu'il serait évidemment aberrant d'apprécier l'activité agricole sans une référence aux surfaces cultivables ».

Les récentes déclarations faisant état de la « mine d'or » que les campagnes recèlent sous forme de main-d'œuvre surabondante ainsi que les tendances officielles affirmées du III[e] Plan, laissant supposer un véritable gaspillage de la main-d'œuvre dans les campagnes, m'ont incité à faire application de la règle de bon sens que vous aviez définie, aux différents pays agricoles d'Europe dont la haute technique est hors de discussion.

Voici les chiffres auxquels j'ai pu aboutir :

	Surfaces cultivées	Population agricole active	Nombre d'hectares par travailleur
	ha.		ha.
Belgique	1.761.000	422.724	4,1
Pays-Bas	2.280.400	565.039	4
République Fédérale Allemande	14.300.000	3.600.000	4
Danemark	3.091.663	350.000	8,8
Suisse	2.100.000	350.000	6
France	35.000.000	4.000.000	8,7

Ces chiffres nécessairement imprécis du fait que la population active rurale est assez difficile à apprécier en raison du travail féminin et du travail des adolescents, doivent être pris comme ordres de grandeur : ils sont riches en précieux enseignements.

Il saute aux yeux qu'en prenant le rapport : nombre d'hectares cultivés et travailleurs employés, c'est-à-dire la productivité, celle-ci est comparable pour notre pays à celle de pays agricoles très évolués comme la Suisse, le Danemark et l'Allemagne et j'avoue ne pas très bien comprendre comment on peut parler, à ce strict point de vue, d'un excès de main-d'œuvre rurale dans notre pays. En tout état de cause ces proportions de chiffres ne cadrent pas avec les préjugés régnant en la matière.

Ces conclusions rejoignent d'ailleurs les travaux remarquables auxquels s'est livrée la Société Française d'Économie Rurale, présidée

par notre éminent collègue M. Cramois. Mais elles doivent être affectées, en ce qui concerne la France en outre, d'un phénomène de vieillissement de la population agricole, comme l'a souligné ici-même, notre collègue M. Estrangin et de son côté M. Louis Leroy dans son excellent livre : « Exode ou Mise en valeur des campagnes ».

comme l'ont souligné ici-même, notre collègue M. Estrangin et M. Louis Leroy dans son excellent livre : « Exode ou Mise en valeur des campagnes ».

Ces constatations prennent un intérêt particulier à l'heure actuelle où les discussions s'élèvent au sujet du III[e] Plan, qui envisage un exode des campagnes vers les villes durant les prochaines années de 80.000 à 100.000 ruraux par an, que l'on qualifie de « naturel » comme s'il s'agissait d'une sorte de loi physique aussi sûre et aussi inéluctable que la loi de la pesanteur.

Il y a là un abus de mots inadmissible.

Il n'existe pas de loi naturelle, démographique ou autre, qui oblige au départ de 100.000 ruraux chaque année vers les villes.

Ce qui est exact c'est que depuis la Libération un courant migratoire s'est manifesté d'une façon constante, des campagnes vers les villes. Mais le courant n'a aucun caractère naturel ou fatal et il est le fruit de conditions économiques et sociales voulues dans le sens d'un développement industriel artificiel dont le poids écrase le pays.

Ce phénomène est tellement peu naturel que si nous avions une politique économique équilibrée au lieu d'une politique dite d'expansion urbaine, qui rappelle irrésistiblement la fable de la grenouille voulant s'enfler pour devenir aussi grosse que le bœuf, nous pourrions voir, ou une absence totale de migration ou même un mouvement contraire.

Rien n'est moins naturel que l'état actuel de la civilisation manufacturière. Elle est si peu le fruit du seul progrès technique que pour l'obtenir il n'a rien fallu de moins que :

1° Une pesée constante à la baisse sur les loyers urbains, qui a permis de loger à bon compte, quoique très mal, la main-d'œuvre industrielle qu'on a conduit dans les grands cites.

2° Une pesée constante à la baisse sur les produits agricoles qui est le ressort essentiel de notre politique économique depuis le début du siècle.

3° Une superprotection douanière industrielle qui est le double de la protection douanière agricole.

4° D'énormes investissements de l'État qui ne sont que très partiellement productifs.

5° Des commandes d'État sous les prétextes les plus divers : Défense Nationale, lutte contre le chômage, etc.

Le tout couronné par un régime de dévaluation monétaire ou plus exactement de monnaie fondante qui en dépit de la bonne volonté des Ministres des Finances successifs s'affirme comme la rançon d'une activité économique viciée à sa base depuis plus d'un demi-siècle.

Il est d'ailleurs curieux de constater qu'à l'abri de cette prétendue loi naturelle, de nombreux esprits qui se présentent comme très réalistes, traitent le problème de l'optimum de population agricole dans notre pays à l'aide d'affirmations dont l'inanité est pourtant évidente.

C'est ainsi que l'on entend fréquemment soutenir dans certains milieux, le raisonnement suivant : l'Angleterre ayant une population agricole égale au 5[e] de la population globale, la France doit tendre vers cette même proportion considérée *a priori* et sans plus d'explications comme la plus rationnelle.

C'est tout simplement oublier que la superficie de la France est de plus du double de celle de la Grande-Bretagne et que de ce seul chef, il faut compter non pas 5 p. 100 mais 12 p. 100 sans parler d'autres facteurs de correction.

L'erreur est de taille! elle est pourtant courante.

***

Une autre erreur également c'est d'oublier qu'en agriculture les lois de productivité, telles qu'on a tenté de les déduire des lois de l'activité industrielle, se trouvent au-delà d'un certain point inapplicables ou inversées.

Rappelons sans cesse qu'en Agriculture pour des raisons qui cette fois, sont bien naturelles, au-delà d'un certain point, productivité et production finissent par s'opposer et même s'exclure.

De telle sorte que l'optimum de population est très différent suivant qu'on envisage une agriculture à forme extensive ou à forme intensive.

Plus un Pays connaît une agriculture intensive plus sa population rurale est élevée.

L'exemple de la Belgique qui couvre 83 p. 100 de ses besoins alimentaires et, à un degré sensiblement égal, celui des Pays-Bas, sont caractéristiques à ce sujet.

Pour aboutir à ces brillants résultats, Belgique et Pays-Bas sont obligés de consacrer 1 travailleur pour 4 hectares environ soit beaucoup plus que la France. Si donc l'Agriculture française doit devenir plus intensive, elle demandera une main-d'œuvre plus abondante.

Or la France rappelons-le, est loin d'avoir une balance agricole convenable et son déficit est considérable et constant. C'est ainsi que pour l'année 1958 les importations totales agricoles ont été de 586 milliards 400 millions de francs pour 293,7 d'exportations et il n'est pas tenu compte dans ces chiffres de produits agricoles non alimentaires, c'est-à-dire de ceux des fournitures de matières premières en industrie.

***

Mais, comme certaines personnes, malgré tout ne sont pas très rassurées, par le caractère « naturel » de l'exode rural, elles ne manquent pas d'ajouter que celui-ci est en fin de compte excellent pour les agriculteurs, car ceux qui restent, produisant plus par tête de travailleur, finiront par toucher un salaire supérieur.

Or c'est là une déclaration qui est démentie par les faits et qui oublie que, parallèlement à la diminution de la population rurale, le revenu global a baissé d'une façon constante et dans une proportion égale ou même supérieure.

Il résulte de la comparaison des chiffres fournis par les statistiques officielles que la *part de la population active agricole de notre pays dans la population totale, est descendue de 27,4 p. 100 à 26,4 p. 100 soit une diminution relative de 3,6 p. 100 de 1954 à 1957.*

Durant la même période la part du revenu net des agriculteurs dans le revenu national est descendue de *12 p. 100 à 10 p. 100* soit une diminution relative de *16 p. 100.*

Ainsi le revenu des agriculteurs a plus diminué que le nombre des agriculteurs eux-mêmes, ce qui contredit l'affirmation que la réduction du nombre des agriculteurs est le moyen d'augmenter le revenu de ceux qui restent.

Ces chiffres d'ailleurs se retrouveraient identiques pour la période précédente à 1954. Ils traduisent une loi générale.

Il est hors de doute que depuis 1914 pour ne pas remonter plus haut, la part du revenu des agriculteurs a proportionnellement plus diminué, que le nombre des agriculteurs.

Je ne saurais trop appeler l'attention de notre Compagnie sur cette constatation capitale qui met fin à des légendes trop opportunes et trop communément acceptées.

POUR L'AMÉNAGEMENT DE L'HEXAGONE FRANÇAIS, NÉCESSITÉ DE LE CONSIDÉRER DANS SON ENSEMBLE GÉOGRAPHIQUE ET HISTORIQUE : L'OCCIDENT EUROPÉEN

M. Lucien Gachon. — *Définition de l'Occident Européen.* — L'Occident Européen se définit par trois caractères. Politiquement, il est la partie de l'Europe qui échappe assez à l'emprise russe pour être ou apparaître libre. Économiquement, il est bien modernisé sur un riche héritage séculaire. Démographiquement, il a, en moyenne kilométrique, une densité élevée de population. Si la Yougoslavie, l'Espagne, le Portugal, la Norvège, la Suède, la Finlande répondent au critère politique, ils ne répondent pas soit au critère économique, soit au critère démographique. Onze pays composent ainsi l'Occident Européen : le Royaume-Uni, l'Irlande, le Danemark, les Pays-Bas, la Belgique, le Luxembourg, l'Allemagne fédérale, la France, la Suisse, l'Autriche, l'Italie.

D'une superficie totale de 1 million 646 milles kilomètres carrés, ces 11 pays comptent ensemble 240 millions d'habitants. La densité kilométrique moyenne de population (dk) y est de 146, contre 22 aux U. S. A. (S = 7.800.000 km²; P = 175 millions), contre 9 en U. R. S. S. (S = 22.400.000 km²; P = 210 millions). Même la moyenne kilométrique de la Chine et de l'Inde, ces deux plus grandes fourmilières humaines de l'Asie des Moussons, n'est pas aussi élevée. Chine : S = 10 millions de kilomètres carrés; P = 630 millions; Dk = 64. Inde : S = 3 millions 300 milles kilomètres carrés; P = 400 millions, Dk = 120. Il est vrai que l'Inde et surtout la Chine comprennent de vastes déserts, tandis que l'Occident Européen est humanisé à l'exception des plus hautes montagnes.

L'espace de l'Occident Européen n'est que *le sixième* de celui de l'Europe jusqu'à l'Oural. Mais dans ce sixième territorial vivent autant d'habitants que dans les cinq sixièmes de l'Europe figurée sur les anciens atlas.

Première mise en place de la France dans le sixième de l'Europe. — Dans ce sixième territorial de l'Europe, la France, vaste de 550.000 kilomètres carrés, couvre *le tiers*. Mais, avec ses 45 millions d'habitants, sa population n'en représente que *le cinquième*. Telle est la disparité, l'infériorité démographique de notre pays dans son ensemble naturel et humain : le cinquième seulement de population pour le tiers spatial.

Le paysage de l'Occident Européen. — Le paysage de l'Occident Européen est unique au monde, car il est la combinaison de privilèges naturels et de privilèges humains qui nulle part ailleurs sur le globe se trouvent aussi bien réunis.

Les privilèges naturels sont de tous ordres : richesse du sous-sol en houille, en fer; formes de terrains minutieusement ciselées; richesse des sols loessiques, alluviaux, marneux. Mais avec le développement des rivages, la compénétration de la terre et de la mer, la prédominance des vents d'Ouest, ils sont avant tout d'ordre climatique. C'est la douce Europe.

C'est aussi la vieille Europe, l'un des trois ou quatre berceaux de l'humanité avec l'Asie des Moussons, l'Asie antérieure, l'Afrique australe. Aux millénaires néolithiques, elle est truffée d'agriculteurs-éleveurs : plusieurs millions de paysans déjà sur les seuls territoires qui formeront la Gaule.

Cet heureux domaine humain est le théâtre depuis lors, comme d'ailleurs auparavant, de deux phénomènes démographiques. L'existence

y est si heureuse, relativement, que les populations ont plutôt tendance à relâcher leurs ressorts vitaux. Elles y diminuent leur vouloir-vivre et leur vouloir se reproduire, leur puissance guerrière, expansionniste. Aussi, depuis 7 ou 8 millénaires, 20 ou 30 fois peut-être, notamment lors des invasions barbares à la fin de l'Empire romain, les rudes peuples des steppes orientales se sont-ils mis en marche vers cet Occident tentateur. Telle est, comme Renan l'a si bien marquée, l'une des lois les plus constantes de la Préhistoire et de l'Histoire : les invasions violentes ou pacifiques de l'Occident européen; la marche saccadée des peuples de l'Est vers l'Ouest au travers de l'Eurasie.

Mais ces afflux périodiques de « Barbares » ont été à l'avantage humain, finalement, du Cap occidental de l'Eurasie. Après la découverte du Nouveau Monde, l'Atlantique devenu une nouvelle Méditerranée, le mouvement migratoire et conquérant s'est prolongé vers l'Ouest. Espagnols et Portugais, Anglais, Français et Hollandais ont colonisé les deux Amériques. Aux XVIII^e^ et XIX^e^ siècles, les deux principales puissances thalassocratiques de l'Occident Européen, l'Angleterre et la France, sont parvenues un moment, de 1854 à 1869, au leadership mondial.

C'est que l'Industrie moderne, fondée sur la houille et la vapeur, est née en Angleterre, en France, en Allemagne, en Belgique : primauté de date, primauté par l'industrie, primauté aussi par la puissance démographique. Paysans, artisans se multipliaient conjointement. Ensemble, villes et campagnes prospéraient.

Déjà, dans l'Occident Européen, les XII^e^ et XIII^e^ siècles avaient été de grands siècles paysans et bourgeois, ruraux et citadins. Ensuite au XV^e^ siècle et XVI^e^ siècles, la prospérité économique et humaine de l'Occident Européen se manifeste particulièrement dans les plaines Flamandes et dans les plaines Lombardes. Là, il se trouve assez de villes, d'industries, de commerces, de capitaux, des paysans assez nombreux, assez laborieux, assez novateurs pour que ce prodige agronomique, la culture continue, y ait eu ses lieux de naissance. La culture continue : soit la jachère supprimée, soit la terre ne cessant pas d'être grosse de récoltes!

Ainsi, avant que ce siècle ne s'ouvre par la « grande guerre », dans l'Europe du cheval-vapeur, d'une part une agriculture depuis des siècles savante et minutieuse, polyculturale et éleveuse; la petite exploitation familiale; le grand nombre des fermes; les campagnes densément peuplées. D'autre part, depuis deux siècles, une industrie et un commerce triomphants : Londres et Paris; Liverpool, Anvers et Rotterdam; Cologne, Lyon et Milan; la Ruhr et le Lancashire; le Rhin, l'Escaut et la Tamise. Vers la fin du XIX^e^ siècle, il n'était nulle contrée au monde qui, autant que l'Occident Européen, et depuis si longtemps, n'ait accumulé autant de moyens et de pouvoirs; n'ait aussi bien additionné les ressources agricoles, industrielles, manufacturières, marchandes et financières; n'ait aussi bien réalisé la compénétration des villes et des campagnes.

Vers 1910, dans l'Occident Européen, le paysage c'était cela : une ancienne et moderne imprégnation humaine; la victoire partout visible de l'humanité paysanne et ouvrière; industrielle, commerçante et bourgeoise. La douce Europe était devenue la partie du monde la plus densément peuplée, la plus riche et la plus forte.

Les deux guerres mondiales ont ravagé l'Occident Européen et lui ont fait perdre sa suzeraineté sur l'Univers. Néanmoins, il s'est reconstruit. Le voici avec ses deux principales capacités industrielles : par an, 600 millions de tonnes de charbon, le tiers de l'extraction mondiale; 85 millions de tonnes d'acier, le quart de la production mondiale. Le voici avec ses 240 millions d'habitants, ses humanistes, ses artistes, ses savants, ses techniciens, sa main-d'œuvre ouvrière et paysanne héréditairement éduquée comme pas une autre dans le monde.

Trois ou quatre décennies, avec les deux guerres mondiales, l'Occi-

dent Européen a subi, au paroxysme, la phase des campagnes hallucinées et des villes tentaculaires. Pour ces deux causes, il a connu une dépression démographique très grave dans un univers en si rapide croissance biologique. Mais il surmonte ses maux. Son organisation économique, politique, est commencée sur la base du Marché Commun. Ses populations, vieillies, ont commencé de rajeunir avec des taux de natalité augmentés. Par les vertus de son industrie, l'urbanisation des campagnes, après celle des villes, progresse depuis 2 ou 3 lustres à un rythme très rapide. Plus que tentaculaires maintenant, les villes de la vieille Europe pionnières de l'industrie, rayonnent leurs bienfaits. Le paysage retrouve sous des traits parfois ultra-modernes son caractère fondamental : densité, variété, généralité spatiale des emprises humaines sur la nature.

Le paysage français dans le paysage de l'Occident Européen. — Mais pourquoi faut-il que, dans sa moitié Sud surtout, le paysage français réponde mal, ou même pas du tout, à cette image d'ensemble? Que la France ait, hélas! ses déserts ou ses demi-déserts, dans un Occident qui n'en a pas, hormis les trop froides montagnes au-dessus des forêts et des pâturages d'été? Qu'en France, les villes et les campagnes restent encore trop souvent séparées au lieu de se compénétrer comme elles le font dans les bassins de la Tamise, du Rhin, de l'Escaut, du Pô?

Comme il arrive qu'on « l'explique » maintenant, l'extension des déserts ou semi-déserts français ne saurait tenir à des causes naturelles. Car ces déserts français d'aujourd'hui, ainsi dans le Massif Central, en Auvergne, mais ils étaient de très vivantes campagnes au siècle dernier! Alors que les hommes maintenant, incomparablement mieux que hier, peuvent dominer la nature, sur le Massif Central ils ne le pourraient plus là où naguère ils y parvenaient si bien? Inadmissible démission. Démission qui serait mortelle à la nation française si elle s'avérait incapable de repeupler ses déserts, dans une Europe qui n'en a pas, dans un Univers en verticale croissance démographique.

Ce qui s'observe vers nos frontières. — D'ailleurs, allons voir ce qu'il en est, comme il en va vers nos frontières. Si bien tenue soit-elle, la Flandre française l'est moins que la Flandre belge. De part et d'autre de Givet, la Meuse belge est nettement plus modernisée, touristique, que la Meuse française. Plus que le pays de Bade, l'Alsace montre des friches ou de semi-abandons. Souvent en France, la forêt privée n'est pas aussi bien soignée que dans le Palatinat. Dans le Jura, ce sont des bergers et des troupeaux helvétiques qui débordent pacifiquement la frontière politique. Mêmes phénomènes de débordements vers la frontière des Alpes. Les hautes vallées piémontaises restent nettement plus occupées que les hautes vallées savoyardes et surtout que les dauphinoises. Pareillement, de la frontière pyrénéenne. Combien les aspres du côté français sont plus désertés que du côté espagnol! Combien plus vivant le val d'Aran que la haute vallée de la Garonne en France; et la Navarre espagnole, plus que la française.

L'hexagone français, terre d'immigration. — C'est que la France est un pays sous-peuplé par rapport aux pays voisins; un pays en dépression démographique, une terre d'immigration.

Entre les deux guerres, la France était en Europe le seul pays d'immigration : 3 millions d'étrangers non naturalisés ou naturalisés de fraîche date. Un si fort courant d'immigration demeurait pacifique, bénéfique, parce que la France était la nation victorieuse de la Marne, de Verdun et de 1918.

Mais demain, dans l'hexagone français, les immigrations inéluctables, après les 20 ou 30 autres qui s'y sont produites depuis 8 ou 10 millénaires, seront-elles pacifiques ou violentes, bénéfiques ou maléfiques à notre nation?

Les données démographiques. — Pour répondre en froide prospective à cette question cruciale, rappelons les données démographiques concernant l'Univers en général, puis la France et l'Europe Occidentale en particulier.

Par an, la croissance démographique de l'humanité est de 45 millions d'individus. Tous les pays croissent en population. Les premiers à être développés par l'industrie, après une période de moindre montée, de stagnation ou même de décroissance démographique, suivent maintenant le mouvement de croissance générale. Depuis 3 lustres la France, parmi les 11 pays de l'Occident Européen, a, après la Hollande, le meilleur taux de natalité : bénéfice annuel moyen : 250.000 habitants.

Mais ce croît-là, si précieuse garantie de l'avenir national, masque par trop, à trop de Français, les réalités antérieures de la démographie française. C'est vers 1750, un siècle plus tôt que dans tous les pays voisins, que la natalité en France a commencé de baisser. Si durant la Révolution et l'Empire, la nation française était la plus nombreuse de l'Europe Occidentale et Centrale, la plus dense kilométriquement — explication profonde de notre épopée — elle a été dépassée en nombre, surtout en densité kilométrique, depuis le Second Empire, par la nation allemande, la nation anglaise, la nation italienne. Maintenant, la densité kilométrique moyenne en France est seulement de 80, contre 160 pour l'Italie, 210 pour le Royaume-Uni, 216 pour l'Allemagne fédérale; contre 124 pour la Suisse, 295 pour la Belgique, 340 pour les Pays-Bas, chiffre record : à l'unité de surface, 4 Hollandais pour 1 Français!

La disparité, l'infériorité française. — Ainsi, bien que depuis 3 lustres la France ne soit plus malthusienne, mais comme hélas! malthusienne auparavant, elle l'a été 2 siècles relativement, et même absolument entre 1930 et 1939 où il mourrait plus de Français qu'il n'en naissait, de ce seul fait-là, résulte l'infériorité réelle de notre pays dans l'Occident Européen. Ressortent aussi les deux si fâcheux caractères spécifiques du paysage français : des déserts ou des semi-déserts autour des centres urbains en prospérité et expansion.

Mettre la France dans son milieu géographique et historique. — Mais pour que la France soit vraiment perçue, sentie dans son infériorité spécifique, la cause, les effets, il y faut une condition : qu'elle ne cesse pas d'être considérée dans son milieu géographique et historique. La France n'est pas quelque part en Amérique ou en Asie. Elle n'est pas non plus dans l'Est de l'Europe : elle est dans l'Occident Européen, dans l'ensemble territorial le plus densément peuplé, en moyenne kilométrique, de l'Univers entier.

Sous-peuplée dans cet Occident Européen qui, peuplé, l'est si fortement, la France est soumise à la pression vitale des nations voisines qui elles-mêmes sont soumises, comme toujours, plus que toujours, aux pressions des nations plus ou moins éloignées qui sont nombreuses, prolifiques, pauvres, mais qui s'industrialisent à leur tour pour ajouter à la puissance de leur vouloir-vivre, la puissance matérielle, la puissance de leurs armes. En Eurasie, après la puissance russe, la puissance chinoise accroît vertigineusement sa menace sur les horizons nationaux : sur 4 humains, un est Chinois. Moins que jamais, l'Occident Européen ne peut croire, la France ne peut croire que la marche millénaire des hommes de l'Est vers l'Ouest à travers l'Eurasie soit terminée. Malheur aux peuples qui ne croissent pas assez économiquement et surtout biologiquement dans un Univers dont la double croissance, au rythme annuel et global de 6 à 7 p. 100, accroît si vite la compression. Aux peuples trop compressés chez eux, tel le Japonais, à modérer leur montée démographique en attendant de l'étaler. Mais aux peuples en sous-pression manifeste, tel le nôtre, à l'augmenter, et à l'augmenter assez vite pour le rétablissement de l'équilibre vital.

Sous-peuplée, la France, au cours de ce second demi-siècle ne mènera à bien l'aménagement, l'urbanisation de tout son territoire sans qu'elle se trouve peuplée vers l'an 2000, par immigration dirigée autant que par croît naturel, de 80 millions d'habitants au moins.

Quatre-vingt millions de Français dans 4 décennies : le géographe et l'agronome savent que l'hexagone français en Europe Occidentale peut les nourrir et bien les nourrir. D'ailleurs vers l'an 2000, avec 80 millions de Français métropolitains, la France serait encore moins densément peuplée kilométriquement que ne le seront très vraisemblablement l'Allemagne, l'Angleterre, l'Italie.

Les Français d'aujourd'hui ne savent pas véritablement combien leur patrie est sous-peuplée parce qu'ils oublient trop de la remettre dans son milieu géographique et historique.

M. Petitlaurent. — Je voudrais simplement signaler, à la suite des deux exposés très intéressants que nous avons entendus, qu'il est nécessaire et urgent d'engager une sérieuse et cohérente politique agricole capable d'empêcher l'accroissement de « *la démission humaine* » signalée par M. Gachon.

En effet, il convient de prévoir suffisamment d'avantages pour les jeunes qui choisissent de demeurer à la terre afin qu'ils n'accentuent pas individuellement, le rythme de l'exode, voulu systématiquement par ceux que l'on nomme « *les technocrates* ».

Signalons en effet que l'ensemble des professions non agricoles vient de mettre sur pied (*en plus des garanties et avantages locaux déjà acquis*) un système d'Assurance-Chômage qui garantira aux chômeurs (*même ceux qui auront des ressources suffisantes*) le versement d'une partie de leur salaire pendant un an, pouvant atteindre 85 à 90 p. 100 dans certains cas.

Lorsque le chômage sera important il leur sera offert, gratuitement, une réadaptation et un reclassement professionnel (effectué souvent sur place).

Seule une politique d'ensemble, massive et originale pourra contrecarrer ces « *tentations* » offertes par l'industrie.

Souhaitons qu'on veuille, en haut lieu, l'entreprendre immédiatement de façon massive et la poursuivre avec constance.

M. Leroy. — Je voudrais simplement faire observer, que la désaffection de l'homme pour les régions montagneuses n'est pas seulement un phénomène propre à notre pays; on l'observe dans toutes les régions de l'Europe occidentale où la pression démographique s'exerce avec des forces différentes, en Autriche, en Allemagne du Sud, en Suisse, chez nous, et même en Italie.

Ce problème est tellement aigu qu'à maintes reprises des organisations internationales s'intéressant aux affaires d'Europe, en particulier la F. A. O. ont mis cette question à l'ordre du jour.

M. le Secrétaire perpétuel. — Il convient sans doute de souligner que les communications de M. Noilhan et de M. Gachon viennent corroborer les conclusions énoncées par l'Académie le 21 mai 1958.

En rappelant une fois de plus que, dans l'Europe occidentale, *au regard des surfaces cultivées*, c'est en France qu'il y a le plus petit nombre d'agriculteurs, nous contribuons à rectifier certaines opinions fâcheusement répandues.

Observons également que ces deux exposés ne manqueront pas d'éclairer nos discussions ultérieures sur l'aménagement du territoire rural.

Quant à l'observation de M. Petitlaurent, elle fait apparaître à nouveau l'urgente nécessité d'une politique générale qui tende à rétablir,

dans l'ordre économique et social, un équilibre actuellement faussé. En ce sens, d'ailleurs, l'élan de la jeunesse agricole ainsi que l'activité des groupements de progrès doivent être considérés à la fois comme un appel et comme une espérance.

Présentation d'ouvrage :

VINGT-HUIT ANNÉES DE FONCTIONNEMENT DU LABORATOIRE DE TECHNOLOGIE DU BLÉ DU SERVICE BOTANIQUE ET AGRONOMIQUE DE TUNISIE

par **Michel Matveef** (1)

M. Valdeyron. — Il a semblé utile de présenter à l'Académie un récent travail, publié par « La Tunisie Agricole », où M. Michel Matveef (2) fait le point des recherches qu'il a menées de 1929, date de la création de son laboratoire, jusqu'en 1957.

C'est vers 1925 que M. le Pr Bœuf, ancien président de cette Compagnie et, à cette époque, directeur du S. B. A. T., comprit l'intérêt de l'étude systématique des lignées en cours de sélection du point de vue de leur valeur industrielle. Il sut reconnaître en Matveef les qualités qui devaient en faire le créateur de l'un des premiers laboratoires de technologie des céréales qui, dans les pays de langue française, consacrèrent leur activité à éclairer les sélectionneurs dans la recherche de lignées de haute qualité.

J'ai déjà eu l'occasion d'attirer l'attention de l'Académie sur l'intérêt que présentent les travaux de Matveef du point de vue de la Recherche appliquée, en général (3). Cette contribution, toutefois, ne doit pas faire oublier le résultat immédiat de son travail qui a été, en collaboration avec F. Bœuf lui-même, d'abord, puis avec J.-M. Seguela, de doter la Tunisie de variétés de céréales d'une excellente valeur agricole et industrielle : le seul remplacement des variétés traditionnelles par des lignées de 20 à 40 p. 100 plus productives *en moyenne* — et de productivité beaucoup plus régulière — est un don quasi gratuit de 1 ou 2 millions de quintaux de blé par an que les laboratoires ont fait à l'économie agricole du pays. Le rôle que le Florence Aurore a joué en Afrique du Nord, grâce à sa qualité boulangère élevée, au moment de la crise économique de 1934, appartient à l'histoire de l'agriculture et il n'y a pas lieu d'y revenir; il faut insister, au contraire, sur la position désormais délicate de la Tunisie, qui tend à devenir exportatrice de blés durs à un moment où la nature de ses rapports économiques avec la France ne lui permet plus de compter entièrement sur cette dernière pour l'organisation de ses échanges; dans le jeu qu'elle est ainsi amenée à jouer, l'un de ses meilleurs atouts est certainement constitué par les variétés modernes mises au point par le S. B. A. T.; la plus remarquable est sans doute le D 117 Mahmoudi × M'Rari, lignée 118, issu d'une hybridation effectuée en 1935 par Séguéla, étudiée de 1952 à 1954 dans les champs d'essais et au laboratoire de technologie, inscrite au registre tunisien des variétés de céréales en 1955 et multipliée depuis par la

(1) *La Tunisie Agricole*, 1958, **59**, 131-142.

(2) Anciennement Chargé de Recherches au S. B. A. T.; actuellement directeur du Laboratoire du Blé dur au Centre de Recherches Agronomiques du Midi (E. N. A. Montpellier).

(3) *C. R. Ac. Agric.*, 1953, **39**, 562-566.
C. R. Ac. Agric., 1955, **41**, 530-533.

Coopérative de Semences (Cosem). Ce blé, dont il semblerait que la Tunisie a la chance d'être la seule à posséder le milieu de culture qui lui convient, donne, par rapport aux variétés classiques, un supplément de rendement qui compense, et au-delà, les effets de la ré-évaluation du dinar par rapport au franc...

Peut-être est-il permis de souligner en passant que les 20 ans de travail qu'a supposés la création du D 117 entreraient mal dans ce que l'on entend souvent par « un programme d'assistance technique ». On doit, je crois, beaucoup de reconnaissance à ceux grâce à qui un tel travail est actuellement, malgré tout, poursuivi.

M. le Président. — Je vous remercie, mon cher Confrère, de cette présentation. Il se trouve que, mercredi dernier en recevant M. Pierre Lescure et aujourd'hui en vous écoutant, nous avons une double occasion de rendre hommage à l'œuvre admirable qui a été poursuivie en Tunisie par les colons français et par les hommes de science qui les ont éclairés. Parmi ces derniers, nous n'oublions pas la place que vous-même, cher Monsieur Valdeyron, vous avez brillamment occupée.

LES ALIMENTS COMPOSÉS MÉLASSÉS OU NON ET LA QUALITÉ DES FROMAGES (GRUYÈRE ET CARRÉ DE L'EST)

par **F. Favin, R. Ferrando, G. Mocquot, G. Thieulin**

(*Note présentée par* **M. Cl. Bressou**)

De très nombreux travaux semblent montrer que les aliments distribués aux vaches laitières pouvaient exercer une influence sur la qualité du fromage. Dans le cas du gruyère, on redoute en particulier, le gonflement dû aux ferments butyriques, souvent observé lorsque les animaux reçoivent une ration renfermant un grand nombre de Clostridia. Ce type d'accident est observé notamment lorsque les animaux reçoivent de l'ensilage.

Protocole expérimental

Nous avons voulu, au cours de deux séries d'expériences, étudier un aspect de ce problème en examinant l'influence d'une distribution d'aliments composés et d'aliments mélassés aux vaches laitières.

Un premier essai eut lieu dans la région de Reims, à la Ferme des Anglais. Nous tenons à remercier M. Laffite de nous avoir donné toutes facilités pour cette expérience préparatoire essentielle.

Au cours de celle-ci, 11 vaches laitières de race Frisonne française, réparties en 2 lots de 6 et 5 sujets, reçurent de juin à octobre, alternativement chaque mois en opposant un lot à l'autre, un régime avec ou sans mélasse (*). L'analyse bactériologique du lait, pratiquée chaque semaine, a porté sur la flore totale, les coliformes, les levures, les moisissures et la présence éventuelle d'anaérobies thermo-résistants. L'ensemble des examens pratiqués ne devait pas montrer de différences entre les deux lots, notamment en ce qui concerne la teneur en anaérobies thermo-résistants. L'adjonction de mélasse à la ration n'eut aucune action sur la production laitière mais devait se répercuter favorablement sur le prix de revient de l'aliment (**).

(*) Ration contenant 25 p. 100 de mélasse de betteraves.

(**) Ces expériences furent surveillées par un de nos assistants M. Théodosiadès.

Ces résultats nous encouragèrent à entreprendre dans la région de Poligny un deuxième groupe d'expériences portant sur un plus grand nombre de vaches laitières (environ 170) réparties en plusieurs étables (28). Certaines d'entre elles reçurent les aliments dont nous donnons ci-après les formules. La quantité de lait transformée en fromage était en moyenne (du 1er novembre 1957 au 1er avril 1958) de 1.200 litres par jour.

	Formule 1	Formule 2
Orge	—	20
Mélasse	25	—
Issues de blé	23	38
Tourteau d'arachide	25	15
Tourteau de Coprah	20	20
Poudre d'os	3,5	3,5
Carbonate de chaux	2	2
Chlorure de sodium	1,5	1,5

Les lots étaient ainsi répartis :

1° Un producteur de Vaux-sur-Poligny livrant son lait à l'École d'Industrie laitière de Poligny a nourri ses vaches de la façon suivante :

1re période : 31 octobre - 30 novembre 1957 (matin) : Formule 2
2e période : 30 novembre (soir) - 31 décembre 1957 (matin) : Formule 1 (mélasse)
3e période : 31 décembre (soir) - 31 janvier 1958 : Formule 2

Le lait servait à la fabrication de fromages type Carré de l'Est, dits « Pénitents ».

2° Par ailleurs, des étables livrant leur lait à la Fruitière de Buvilly furent réparties en 2 groupes. Le premier ,ou groupe témoin T, comprend des étables dans lesquelles les vaches laitières reçoivent l'alimentation normalement distribuée à la ferme sans apport extérieur. Le lait livré par ce groupe de référence sert à fabriquer chaque jour un fromage de Comté, dit témoin T.

Le second, ou groupe d'expérience E, comprend 75 vaches réparties en 5 étables. Le rythme d'alimentation de ces étables fut le suivant :

1re période : du 1er au 30 novembre 1957 : alimentation habituelle sans apports extérieurs
2e période : du 1er décembre 1957 au 31 janvier 1958 : alimentation avec la formule 1 (mélasse)
3e période : du 1er février 1958 au 28 février 1958 : alimentation avec la formule 2 (sans mélasse)
4e période : du 1er au 31 mars 1958 : alimentation habituelle sans apports extérieurs.

Tout le lait produit par l'ensemble des étables formant ce deuxième groupe sert à fabriquer chaque jour un fromage de Comté dit d'expérience E.

Tout au long de ces expériences, on analysa régulièrement les divers aliments des animaux. Les fourrages étaient dans l'ensemble récoltés trop tardivement. Leur teneur en matières protéiques était en moyenne située entre 8,5 et 9,5 p. 100 et leur taux de Phosphore était d'environ 0,19 p. 100. Cependant par suite d'un excès de calcium (0,9 à 1,3 p. 100) le rapport $\frac{Ca}{P}$ est très déséquilibré et voisin de 6.

Sur le lait prélevé 4 à 5 fois par semaine dans les cuves de fabrication, on a déterminé le taux butyreux, celui des substances azotées et la teneur en Calcium. En même temps, toute une série d'examens

bactériologiques furent poursuivis; enfin, les fromages furent jugés en cave sur prélèvement à la sonde et, pour environ la moitié d'entre eux pris au hasard, sur une coupe que l'on a photographiée.

Ces expériences seront ultérieurement rapportées en détail. Nous en résumons ci-dessous les résultats principaux.

Résultats

Dans le cadre de la première expérience poursuivie avec le lait provenant de Vaux-sur-Poligny et destiné à la fabrication des fromages type « Carré de l'Est » aucun changement appréciable ne fut observé, tant dans la composition du lait que dans la qualité des fromages de chaque lot, celle-ci étant jugée en moyenne très bonne.

Nous avons résumé dans le tableau I les résultats concernant la deuxième expérience se rapportant à la production du fromage de Comté. Chacun des lots comprend autant de fromages qu'il y a de jours dans le mois.

TABLEAU I

NOTE DE QUALITÉ EXPRIMÉE DE 0 A 20, ATTRIBUÉE A CHACUN DES LOTS DE FROMAGE T OU D'EXPÉRIENCE E ET AUX 2 LOTS $\frac{E+T}{2}$

RATION	MOIS	TÉMOIN	EXPÉRIENCE	E % DE T	$\frac{E+T}{2}$
Ration habituelle (**) à E et T	novembre 1957	10,9	8,95	82	9,92
Ration habituelle à T.	décembre 1957	10,7	7,3	69	9,00
Mélasse (formule 1) à E.	janvier 1958	9,0	9,9	110	9,45
		m = 9,8	m = 8,6	m = 89,5	m = 9,2
Ration habituelle à T. Formule 2 à E . .	février 1958	11,1	11,2	101	11,15
Ration habituelle à T et à E..	mars 1958	10,9	12	110	11,45
Moyenne.		10,52	9,87	94,40	10,19

(**) Ration sans apport d'aliments extérieurs.

Ces résultats confirment ceux obtenus dans l'expérience préparatoire. Ils montrent que la distribution des différents régimes ci-dessus mentionnés n'a pas exercé d'influence décelable sur la qualité des fromages dans les conditions de notre expérimentation, c'est-à-dire avec des aliments de bonne qualité bactériologique. Les variations de qualité observées au cours de celle-ci sont vraisemblablement dues à d'autres causes que la distribution ou non distribution d'aliments composés mélassés ou non. A cet égard, il convient de noter qu'en l'absence de tout apport d'aliment composé, la qualité bactériologique du lait produit par le lot E fut moins bonne en novembre que celle du lot T.

On sait aussi que la qualité d'un fromage dépend beaucoup de la technique mise en œuvre par le fromager. Un changement de fromager, intervenu le 1er janvier 1958, a pu exercer à cet égard une certaine influence. On a noté par la suite, en février et mars, une amélioration de la qualité des fromages. L'expérience que deux d'entre nous (F. F. et G. M.) possèdent de nombreux essais antérieurs montre qu'il est difficile, dans les conditions pratiques du travail en fruitière, d'éviter les causes de variations et d'obtenir une fabrication possédant une qualité constante.

Au point de vue de la production laitière, les différences entre chaque période expérimentale sont nulles et le type d'alimentation n'exerça pas d'influence appréciable sur la composition des laits.

En conclusion, les éventuelles répercussions dues à la distribution d'aliments composés mélassés ou non paraissent moins importantes que les causes de variations de la qualité des fromages s'exerçant habituellement dans un chalet de fromagerie du Jura ou que celles se faisant sentir au niveau de l'étable.

(*Station de Recherches laitières et École d'Industrie laitière de Poligny, Laboratoire d'Alimentation de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort, Laboratoire du Service Vétérinaire de la Seine.*)

M. Leroy. — Je crois qu'il faut remercier nos collègues d'avoir apporté un point final aux controverses qui règnent dans les pays où l'on fait surtout des fromages durs, en ce qui concerne l'utilisation des aliments composés. Les fromagers des régions de l'Est, jusqu'à ces dernières années, étaient divisés sur l'utilité des aliments complémentaires équilibrés, dont le caractère indispensable pour maintenir le niveau de production laitière n'est plus à démontrer.

Ceci dit, je tiens à rappeler, qu'en ce qui concerne l'usage des aliments composés, il importe de tenir compte de la manière dont ces aliments sont proposés aux animaux. Lorsque l'on donne aux vaches laitières des aliments composés sous forme de farine que l'on prépare, trop près de l'endroit où l'on trait, des particules de matières amylacées peuvent passer de l'atmosphère de l'étable dans le lait et provoquer particulièrement sur les fromages, des accidents de fabrication...

C'est mon collègue Keilling qui, le premier, a mis ce fait en évidence. J'aimerais savoir si les aliments amylacés utilisés par nos collègues n'ont pas provoqué des accidents de cette sorte parce que la mélasse agglomère les particules de ces aliments en empêchant la dissémination des poussières farineuses. Ces expériences sont dans tous les cas fort intéressantes et de nature à rendre de grands services à l'industrie des nourritures animales.

M. Dufrénoy. — J'aimerais poser une question :

Aux États-Unis, je crois qu'une certaine vogue s'est manifestée pour l'emploi des mélasses associées à l'urée comme source d'aliment azoté.

Je serais heureux d'avoir à ce sujet l'opinion de MM. Bressou et Leroy.

M. Leroy. — Cette question particulièrement intéressante fait l'objet de recherches actuellement en cours dans mon laboratoire.

Je sais que M. Ferrando a étudié aussi les problèmes posés par l'utilisation de l'urée pour l'alimentation des ruminants. Tout ce qu'il est possible de dire, c'est que les grands espoirs qu'avaient fait naître au début les essais de cette technique n'ont pas été confirmés par des travaux ultérieurs : nos propres expériences semblent confirmer cette opinion. De toute façon, nous suivons cette affaire de très près, en même temps que M. Ferrando.

ROLE DU MULCH NATUREL OU ARTIFICIEL SUR LA DYNAMIQUE ET L'ÉCONOMIE DE L'EAU DANS LE LANGUEDOC MÉDITERRANÉEN

par **J. Damagnez**

(*Note présentée par* **M. H. Geslin**)

Les conceptions nouvelles sur la diffusion capillaire de l'eau dans le sol font intervenir la notion de cohésion des films liquides (1). Elles impliquent alors que le mouvement de l'eau vers la surface dans un sol soumis à l'évaporation tende à se poursuivre aussi longtemps que les films capillaires ne se rompent pas. Ces conditions sont sensiblement réalisées en hiver alors que l'évaporation est faible. Au contraire, sous les conditions d'évaporation intense rencontrées par exemple en été, les forces appliquées, devenant très grandes, déterminent rapidement une rupture des films. Il en résulte la formation d'une couche de terre superficielle desséchée, en équilibre d'hygroscopicité avec l'air que, faute d'un terme français approprié, on désignera sous le nom de mulch naturel.

Le déplacement d'ensemble de l'eau dans un tel milieu étant considérablement réduit, on doit prévoir que plus les facteurs climatiques seront favorables à une évaporation élevée, plus la couche de mulch se formera rapidement et plus les pertes en eau du sol par évaporation seront rapidement limitées. C'est ce rôle « tampon » du mulch naturel que l'on a cherché à préciser pour les conditions du Languedoc méditerranéen.

Influence des conditions d'évaporation sur le régime hydrique en sol nu

Dispositif expérimental. - Deux lots de cylindres, remplis d'une terre argilo-calcaire bien émiettée et portée à une humidité initiale connue H_0 aussi homogène que possible, voisine de la capacité de rétention (22 % environ), sont soumis à un régime d'évaporation différent. Le premier (lot A), placé dans une pièce peu ventilée, à température constante, subit un régime d'évaporation relativement faible. Le second (lot B), disposé dans une tranchée ménagée à cet effet au champ et où seule affleure au niveau général du sol la surface d'échange des cylindres (1), est soumis de ce fait, chaque fois que le temps est clair et qu'il y a du mistral, à un régime d'évaporation intense.

(1) Cf. Hallaire (M.) et Hénin (S.). — Dessèchement du sol et évolution des profils hydriques. *C. R. Ac. Sci.*, 1958, **246**, 2151-2153.

Des pesées périodiques permettent de calculer les évaporations globales E de chacun des cylindres, exprimées en millimètres. En outre, des dosages d'humidité, effectués sur des cylindres prélevés successivement dans chaque lot et à intervalles réguliers, par tranches de 1 centimètre, permettent d'évaluer à un instant donné les pertes en eau W aux différentes profondeurs (2).

Ajoutons encore qu'au cours des différents essais, on s'est attaché à ce que le taux d'humidité en profondeur reste compris entre 15 et 20 p. 100, afin que les conditions réalisées restent analogues, pour le limon considéré, à celles observées sur le sol en place.

Répartition des pertes en eau suivant la profondeur. — Étant donné les 2 régimes d'évaporation choisis, une même perte d'eau globale E, subie par les 2 lots, doit correspondre à des temps différents. Mais, pour une même valeur de l'évaporation globale E atteinte, il est évidemment possible de comparer les pertes en eau du sol observées aux différents niveaux. Les résultats figurant dans le tableau I correspondent à une évaporation globale de l'ordre de 8 millimètres, atteinte en 12 ou 14 jours respectivement suivant le régime d'évaporation appliqué.

TABLEAU I

RÉGIME D'ÉVAPORATION RT RÉPARTITION DES PERTES EN EAU AUX DIFFÉRENTES PROFONDEURS DU SOL

PROFONDEURS EN CM.			0-5	5-10	10-15	15-20	TOTAL
		Pertes en eau					
Régime d'évaporation	Intense	Exprimées en mm. . .	5,42	1,57	0,85	0,38	8,22
		Indices de comparaison	*100*	*100*	*100*	*100*	
	Lent	Exprimées en mm. . .	4,53	1,78	1,11	0,83	8,25
		Indices de comparaison	*83*	*113*	*131*	*218*	

Si l'on égale à 100 les pertes en eau par évaporation des tranches successives de 5 centimètres d'épaisseur du sol soumis au régime d'évaporation intense, les pertes en eau des tranches correspondantes du sol soumis au régime lent apparaissent très différentes en valeur relative. La tranche superficielle de 0 à 5 centimètres y est évidemment moins desséchée mais les couches sous-jacentes présentent des pertes beaucoup plus prononcées. Par exemple, pour la couche de 15 à 20 centimètres, les pertes en eau de la tranche correspondante du sol soumis au régime d'évaporation intense sont doublées. Ainsi est mise en évidence une

(1) Mentionnons qu'avec la technique utilisée les colonnes de terre, placées dans le sol *in situ*, sont brusquement soumises à un gradient de température. Celui-ci tend à déterminer un transfert d'eau vers l'extrémité inférieure plus froide du cylindre. Ce léger remaniement se superpose au phénomène d'évaporation et complique de ce fait l'analyse des résultats sans en changer toutefois le sens général.

(2) Si ΔH est la *variation d'humidité à un niveau Z*, la perte en eau ΔW, exprimée en millimètres, d'une tranche de terre d'épaisseur ΔZ est au cours de la même période :

$$\Delta W \text{ mm} = \frac{\sigma}{10} \Delta H \times \Delta Z \text{ cm}$$

où σ est la densité apparente de la terre du cylindre.

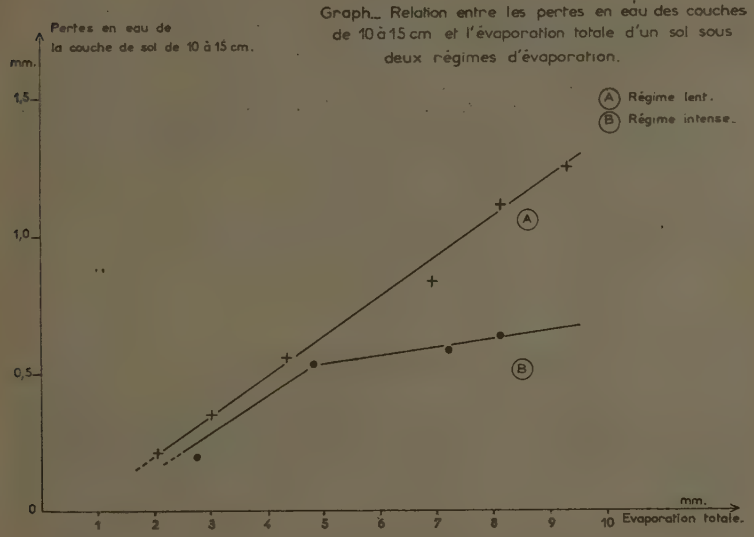
participation plus importante de l'ensemble de la masse du sol à l'évaporation prise globalement dans le cas des cylindres soumis à un régime d'évaporation lente.

Autrement dit, si paradoxalement que cela puisse paraître, en régime de forte évaporation, les pertes en eau d'un sol en profondeur tendent à se limiter d'elles-mêmes.

Rôle du mulch naturel sur le ralentissement des pertes en eau dans la masse du sol. — La répartition différente des pertes en eau en profondeur ainsi observées à la fin de l'expérience sous l'influence du régime plus ou moins intense de l'évaporation traduit évidemment la résultante des mouvements de l'eau. Elle montre bien que leur dynamique est sous la dépendance des conditions d'évaporation. Lorsque celles-ci sont suffisamment intenses, les films d'eau tendent à se rompre et on assiste à la formation brutale du mulch provoquant un ralentissement des pertes en eau dans la masse même du sol. C'est ce que montre le graphique.

Sur ce dernier, on a porté en abscisses les évaporations totales cumulées depuis le début de l'expérience et en ordonnées les pertes en eau correspondantes pour la tranche de 10 à 15 centimètres de profondeur.

Graph.— Relation entre les pertes en eau des couches de 10 à 15 cm et l'évaporation totale d'un sol sous deux régimes d'évaporation.



En régime d'évaporation faible (courbe A) l'observation montre que la couche superficielle s'est desséchée progressivement; les pertes en eau de la couche considérée restent, en effet, sensiblement proportionnelles à la perte en eau totale.

En régime d'évaporation forte au contraire (courbe B) les pertes sont tout d'abord sensiblement identiques à celles correspondant au cas précédent. Mais à un certain moment, fonction évidemment des conditions de l'expérience, on voit les pertes en eau se réduire brusquement en même temps que l'on observe une dessiccation brusque et caracté-

ristique de la couche des 3 à 4 centimètres superficiels du sol. Il apparaît ainsi qu'à cet instant la couche superficielle s'est individualisée des couches sous-jacentes. En raison de sa trop faible humidité, elle n'est plus apte à assurer le débit liquide compatible avec les conditions extrinsèques d'évaporation. Son taux d'humidité est lié uniquement aux variations d'humidité de l'atmosphère au voisinage du sol et il est dès lors possible de parler de mulch naturel dont le rôle protecteur est mis ainsi en évidence.

On retrouve le résultat apparemment paradoxal souligné précédemment et confirmé par d'autres expériences (1) montrant le « pouvoir tampon » du mulch naturel qui, en se formant à la surface du sol, dès que les conditions d'évaporation deviennent excessives, tend à réduire efficacement les pertes en eau du sol. En est-il de même d'un mulch artificiel, d'un mulch de paille par exemple? C'est ce que l'on va examiner maintenant.

Influence d'une couverture de paille sur le régime hydrique du sol. — Incontestablement la présence d'un mulch de paille, en limitant l'amplitude thermique à la surface du sol, va réduire l'intensité des échanges de vapeur d'eau entre le sol et l'atmosphère.

Mais, par ailleurs, les résultats précédents permettent de penser que cette réduction des conditions d'évaporation au niveau de la surface du sol, qui correspond en fait au passage de conditions d'évaporation intense à des conditions d'évaporation faible, doit agir dans le sens d'un dessèchement plus prononcé de l'ensemble du profil. En outre, la paille, en empêchant la formation du mulch naturel, doit jouer ici encore dans le sens d'une aggravation du dessèchement. C'est ce que l'expérience a permis de vérifier. La méthode utilisée est la même que précédemment. Mais cette fois, tous les cylindres étaient placés à l'extérieur, par temps de mistral, les conditions d'évaporation lente étant obtenues en recouvrant une partie des cylindres par une couche de paille de 5 centimètres environ d'épaisseur.

Le tableau II résume les résultats correspondant à une évaporation totale cumulée de 9,5 mm qui, pour les 2 lots de cylindres, s'est produite en 11 jours montrant ainsi globalement une identité des pertes en eau par évaporation du sol nu et du même sol couvert de paille.

TABLEAU II

INFLUENCE D'UN MULCH DE PAILLE SUR LA RÉPARTITION DES PERTES EN EAU AUX DIFFÉRENTES PROFONDEURS

(*Épaisseur de la couche de paille 5 cm.*)

PROFONDEUR EN CM.		0-5	-5-10	10-15	15-20	TOTAL
	Pertes en eau					
Sol nu	Exprimées en mm.	6,77	1,97	0,61	0,15	9,50
	Indices de comparaison	*100*	*100*	*100*	*100*	
Sol couvert de paille	Exprimées en mm.	5,16	1,96	1,23	0,87	9,22
	Indices de comparaison	*76*	*99*	*202*	*580*	

(1) Cf. DAMAGNEZ (J.). — Les propriétés hygroscopiques et les sources secondaires d'humidité des sols. Importance du mulch naturel. *Ann. Agro.*, Série A, 1958 (en cours de parution).

Si, comme on l'a fait lors des expériences précédentes, on compare les pertes en eau des couches successives de 5 centimètres d'épaisseur du sol nu à celles des couches correspondantes du sol couvert de paille, on constate que la répartition des pertes en eau aux différentes profondeurs est très différente selon le régime d'évaporation. Dans le cas d'un sol couvert de paille, on retrouve une diminution des pertes dans les couches immédiatement voisines de la surface. Les couches sous-jacentes présentent au contraire des pertes beaucoup plus accusées. Pour la tranche de 15 à 20 centimètres par exemple, elles sont 5 à 6 fois plus élevées dans le cas du sol couvert de paille que dans celui du sol nu.

Les résultats obtenus sont donc tout à fait du même ordre que ceux indiqués précédemment. Ils soulignent bien que, sous un climat où les conditions d'évaporation sont normalement très élevées, ce qui est le cas pour le Languedoc méditerranéen, la pratique d'un mulch de paille dans le but de réduire les pertes par évaporation du sol peut être finalement sans effet, à moins que l'épaisseur du mulch soit suffisante pour empêcher toute évaporation.

Ceci résulte essentiellement du fait que, dans de telles conditions de climat, la formation rapide d'un mulch naturel tend à jouer, comme on l'a vu, un rôle de frein extrêmement net dans les pertes par évaporation.

(*Station de Bioclimatologie de Montpellier I. N. R. A.*)

INFLUENCE DES FAÇONS SUPERFICIELLES ESTIVALES SUR L'ÉCONOMIE DE L'EAU D'UN SOL NU DANS LE LANGUEDOC MÉDITERRANÉEN

par **J. Damagnez**

(*Note présentée par* **M. H. Geslin**)

Le climat du Languedoc méditerranéen est essentiellement caractérisé par une pluviosité relativement abondante, mais concentrée sur la saison froide, et un été sec et chaud.

Dans ces conditions, les réserves en eau du sol sont généralement bien reconstituées à l'automne. Mais, par contre, dès le début de la saison végétative, les pluies devenant rares, l'accomplissement du cycle végétatif se fait, le plus souvent, aux dépens de ces seules réserves alors que, par ailleurs, les conditions climatiques estivales sont favorables à une évaporation élevée.

Ce sont là des conditions sévères et dans ces régions il s'agira, par l'emploi de techniques culturales appropriées, de tirer le meilleur parti d'un approvisionnement en eau limité. Parmi ces techniques, des façons culturales superficielles (binage, scarifiage), répétées au cours de la saison estivale, ont la réputation d'avoir une action favorable, en réduisant notamment les pertes par évaporation.

On s'est proposé de vérifier expérimentalement ce point. Il s'agit là d'un problème particulièrement important dans le cas des cultures arbustives des régions méridionales où, le couvert végétal étant discontinu, les pertes en eau du sol par évaporation directe, sans profit pour la culture, peuvent avoir des conséquences non négligeables.

Méthode expérimentale

Dans un champ constitué d'un limon argilo-calcaire et qui avait subi, à l'automne 1956, un labour normal de 25 à 30 centimètres, un certain nombre de parcelles ont été délimitées.

Au cours de l'été 1957, une parcelle sur deux a reçu alors des binages fréquents de manière à maintenir la surface du sol très divisée sur une épaisseur de 3 centimètres environ. Sur les autres, servant de terme de comparaison et qui n'ont reçu, de ce fait, aucune façon superficielle, un « mulch naturel » croûté devait se former normalement et très rapidement en surface, après une première pluie, et se maintenir par la suite. Bien entendu, toute végétation adventice était supprimée à la main dans toutes les parcelles, dès son apparition.

L'évolution des profils hydriques a été suivie en prélevant des cylindres de terre de 12 à 15 centimètres environ, sur lesquels les déterminations du taux d'humidité étaient effectuées par tranche de 1 centimètre. Pour tenir compte de l'hétérogénéité du terrain, les résultats, indiqués ci-après, correspondent à des moyennes portant, dans chaque cas, sur 3 parcelles. Ils se rapportent à la période sèche s'étendant du 14 août au 16 septembre, qui fut caractérisée par des conditions d'évaporation élevées et ne présenta pas de pluies notables. Au début de cette période, à la suite de la pluie de 20 millimètres survenue le 13 août, le taux d'humidité du sol, dans la couche 0-15 centimètres, était voisin de la capacité de rétention au champ pour le sol considéré, soit 22 p. 100. Notons enfin que le premier binage fut effectué le 14 août dès que le sol en surface fut suffisamment ressuyé.

Binage et régime hydrique du sol

Le tableau ci-après donne les pertes en eau, en moyenne journalière, exprimées en millimètres, comparativement entre le sol biné et celui croûté, d'une part pour l'ensemble de la couche 0-10 centimètres, d'autre part pour celle de 7 à 10 centimètres, en profondeur.

Couche 0-10 centimètres. — En premier lieu, dans les 2 cas, les pertes en eau, d'abord relativement élevées tant que l'humidité dans la couche considérée est voisine de la capacité au champ, diminuent ensuite rapidement avec le temps.

Cependant, dans le cas du sol croûté, la perte journalière P est au début légèrement supérieure à celle du sol biné puis, au fur et à mesure que le mulch naturel s'établit, les écarts deviennent de plus en plus faibles. A partir du 19 août, les phénomènes s'inversent et les pertes du sol croûté deviennent nettement inférieures à celles du même sol biné.

TABLEAU I

PERTES EN EAU JOURNALIÈRES (P en mm) COMPARÉES D'UN SOL BINÉ ET D'UN SOL CROÛTÉ
MONTPELLIER, AOÛT-SEPTEMBRE 1957

PÉRIODES		13-16 VIII		16-19 VIII		19-22 VIII		22 VIII-16 IX		PERTES EN EAU TOTALES CUMULÉES mm 13 VIII - 16 IX
Etat du sol		mm	Indices	mm	Indices	mm	Indices	mm	Indices	
$P_{mm}\ \Sigma$ 10 cm / 0 cm	Croûté	2,46	*105*	0,58	*126*	0,29	*66*	0,07	*80*	11,6
	Biné	2,34	*100*	0,46	*100*	0,44	*100*	0,09	*100*	11,9
$P_{mm}\ \Sigma$ 10 cm / 7 cm	Croûté	0,32	*168*	0,07	*47*	0,06	*55*	0,015	*50*	1,7
	Biné	0,19	*100*	0,15	*100*	0,11	*100*	0,030	*100*	2,0

Mais en définitive, à la fin de la période sèche, au 16 septembre, les *pertes en eau globales* de la couche considérée, cumulées depuis le 13 août, apparaissent comme sensiblement les mêmes et voisines de 12 millimètres.

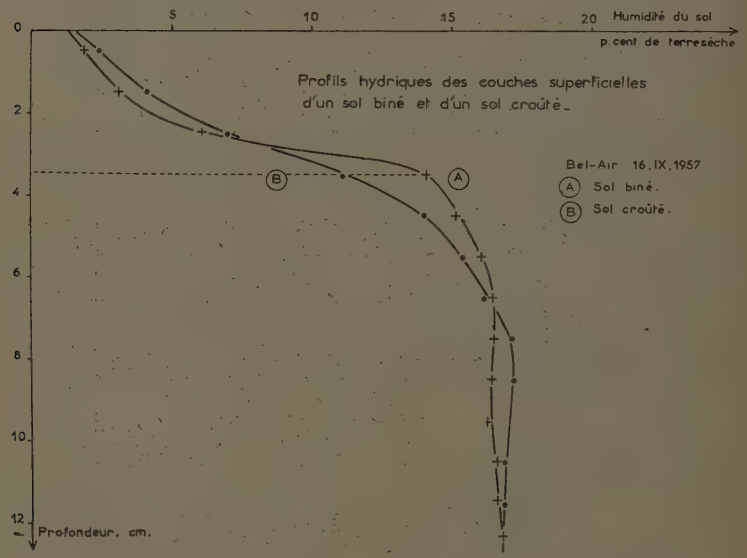
Ainsi, le binage ne semble avoir eu aucune action apparente sur l'économie générale de l'eau.

Couches 7-10 centimètres. — Dans cette couche, située au-dessous du niveau de formation du mulch, les écarts entre le régime hydrique du sol biné et celui du sol croûté deviennent très importants. Comme précédemment, ce dernier évapore tout d'abord davantage. Mais, dès le 16 août, soit 3 jours seulement après la pluie, les résultats sont inversés. Les pertes en eau de la couche considérée du sol croûté atteignent seulement 50 p. 100 environ de celles observées dans la couche correspondante du sol biné.

Ces résultats mettent ainsi en évidence, pour ce niveau, une action nette mais défavorable du binage, contrairement à l'opinion généralement admise.

Binage et profil hydrique

Le graphique suivant, établi en portant en abscisses l'humidité du sol et en ordonnées la profondeur, met en évidence la similitude générale des profils hydriques du sol biné (profil A) et du sol croûté (profil B) en fin d'expérience.



Mais la forme de ces profils appelle un examen plus approfondi. Le profil B se présente avec une courbure régulière. Au contraire, le profil A, relatif au sol biné, présente, entre 3 et 4 centimètres, une zone très nette d'accumulation. Cette discontinuité se produit précisément à la profondeur à laquelle travaille l'outil servant au binage. L'action

de l'instrument, en supprimant la cohésion entre la couche pulvérulente créée en surface et les couches sous-jacentes, abaisse et définit de manière précise et invariable le niveau où s'effectue l'évaporation. Ce dernier est marqué sur le graphique par un trait pointillé.

Comme, par ailleurs, l'évaporation à ce niveau est nécessairement faible, elle ne conduit pas à un dessèchement très prononcé de ces couches (1). Celles-ci sont alimentées par les films liquides dont la continuité assure la liaison avec les couches plus profondes. La forme du profil hydrique à ce niveau traduit ces deux processus.

Dans le cas du sol croûté (profil B), l'évaporation se produit bien à un niveau situé au-dessous de la surface mais celui-ci est variable et beaucoup moins bien défini : il est probable que cette zone d'évaporation se situe à des niveaux compris entre 2 et 4 centimètres. En raison de la cohésion des différentes couches, la participation de la phase liquide au transfert *per ascensum* de l'eau se manifeste encore à des humidités très basses et diminue de manière continue avec l'humidité du sol. Les couches superficielles peuvent alors se dessécher plus fortement jusqu'à 7 centimètres environ, comme le montre le profil hydrique (B). En revanche, la croûte formée, en raison de sa faible perméabilité à la vapeur d'eau (2), offrirait une plus grande résistance à l'évaporation. Elle protégerait alors les réserves d'eau plus profondes comme le soulignent à la fois le profil hydrique au-dessous de 7 centimètres de profondeur environ et les données expérimentales figurant dans le tableau précédent (lignes 3 et 4).

En conclusion, les résultats qui viennent d'être exposés montrent que, dans les conditions de climat correspondant à une intensité suffisamment élevée des facteurs de l'évaporation, la couche superficielle pulvérulente et desséchée, réalisée par un binage, a une action analogue dans son effet global, sur l'économie de l'eau, à celle résultant, dans ces conditions, de la formation d'un mulch naturel. La pratique du binage apparaît alors sans action sur le maintien proprement dit des réserves d'eau du sol.

Mais, en dehors de la destruction des plantes adventices, l'action du binage peut cependant avoir deux conséquences favorables : l'augmentation de porosité qui en résulte doit favoriser la pénétration de l'eau et augmenter ainsi l'efficacité des pluies en restreignant le ruissellement; d'autre part, en brisant la croûte superficielle relativement peu perméable aux gaz, le binage peut favoriser l'aération du sol et avoir ainsi une action bénéfique sur la culture.

C'est alors beaucoup plus la question de la fréquence des binages qui se pose que celle du binage lui-même. Aux saisons les plus sèches, des binages répétés apparaissent finalement inopportuns et sans bénéfice réel pour le praticien.

(*Station de Bioclimatologie de Montpellier I. N. R. A.*)

M. Hénin. - Les résultats que vient de nous présenter notre confrère sont extrêmement intéressants et il faut féliciter M. Damagnez car ils sont le fruit d'expériences très longues et délicates.

Ces résultats conduisent à mettre en doute le fameux proverbe

(1) Cf. Damagnez (J.). — Note précédente, cette même séance.

(2) Mc Intyre (*Soil Science*, 1958, vol. 85, n° 5, 185-189) a montré récemment que le coefficient de percolation K de Darcy s'abaissait pour un sol argileux dans la proportion de 1 à 1.000 par suite de la formation de la croûte. Il y a tout lieu de penser que la présence d'une croûte entraîne de la même façon une diminution, toutefois moins importante, du coefficient de perméabilité du sol aux gaz.

« un binage vaut deux arrosages ». Déjà un certain nombre de résultats obtenus à l'étranger avait abouti à cette conclusion; il est intéressant de la voir confirmée sous le climat méditerranéen.

On peut toutefois se demander pourquoi les praticiens ont été conduits à admettre la règle que je rappelais il y a un instant. Il est vraisemblable que les effets marquants soulignant l'économie d'eau par binage ont été obtenus sur des terrains maraîchers présentant un plan d'eau à faible profondeur. Dans ces conditions il y a un film d'eau très stable puisqu'il y a alimentation et il semble que le binage contrôle l'évaporation. Je souligne que ceci est une interprétation personnelle qui devrait être elle aussi vérifiée.

D'autre part, on peut observer qu'il y a à certains moments une humidité superficielle un peu plus importante sous binage. Cette situation peut être très favorable à la germination. Les résultats de M. Damagnez nous montrent qu'ils ne résultent pas d'une économie mais plutôt d'un gaspillage de l'eau.

En ce qui concerne l'effet de la paille, je ne suis pas sûr que le résultat obtenu puisse être considéré comme définitif. Si j'ai bien compris il s'agit d'un apport récent; or, à la longue, le mulch de paille se tasse et forme une couche qui a l'aspect d'un terreau. Il est possible que ce soit celle-ci qui ait un effet protecteur et il faudrait donc pour conclure définitivement, en ce qui concerne l'action de la paille, avoir opéré sur un vieux mulching.

M. Geslin. — Un paillis de 5 centimètres d'épaisseur est évidemment assez perméable. Plus épais, il n'aurait probablement pas conduit aux mêmes résultats. En toute hypothèse ces résultats, valables pour le Midi, ne le seraient peut-être pas dans nos régions.

M. Hénin. — De toute façon, l'observation est intéressante. Il est vraisemblable que les agriculteurs qui feraient un paillis pourraient avoir une déception dans les premières années, alors qu'ils observeraient ultérieurement un effet bénéficiaire.

M. Valdeyron. — Les créateurs de la doctrine de l'aridoculture, ont admis, voici un demi-siècle, que le fait de constituer et d'entretenir dans les premiers centimètres du sol, par des façons superficielles répétées, une couche meuble suffisait à limiter l'évaporation.

La vérification expérimentale de cette affirmation devait tenter de nombreux spécialistes de l'agronomie des régions semi-arides, méditerranéennes en particulier. Je connais avec précision, pour ma part, deux des expériences sérieuses réalisées à ce sujet, celle de Veihmeyer, en Californie, en 1926, et celle de West, en Australie, en 1930, mais on pourrait certainement en citer plusieurs autres. Toutes ces expériences sont conçues suivant un schéma analogue à celui suivi par M. Damagnez et toutes ont donné des résultats comparables aux siens. Je crois qu'on pourrait leur faire, à toutes, deux reproches communs. D'une part, elles portent sur des terres le plus généralement argilo-calcaires, relativement fortes; il serait intéressant d'avoir des renseignements analogues pour des terres sableuses légères, du type de celles où, dans la région Sfaxienne, par exemple, on obtient un rendement moyen de 30 à 40 kilos d'olives par arbre (avec, il est vrai, 17 arbres à l'ha. seulement) sous 200 millimètres de pluviométrie.

Aucune de ces expériences, d'autre part, ne paraît avoir porté sur une terre fissurée, et il semble difficile d'admettre, pour qui est familier des terres méditerranéennes à la saison sèche, que, dans une telle terre, le simple fait de boucher les fissures par une façon superficielle soit sans effet sur l'évaporation.

POUVOIR ADSORBANT DES DIVERS CONSTITUANTS DU SOL A L'ÉGARD DES IONS PHOSPHORIQUES ET EXAMEN DES RÉSERVES DES TERRES

par **M. Robert Blanchet**

(*Note transmise par* **M. Chaminade**)

La fixation des ions phosphoriques par le sol est due à plusieurs de ses constituants : argile, humus, calcaire, hydroxydes métalliques (1). On peut toutefois distinguer dans le « pouvoir fixateur » du sol deux phénomènes très distincts, des réactions d'adsorption d'une part, des réactions de précipitation d'autre part.

1° Le pouvoir fixateur du sol : adsorptions et précipitations

L'adsorption des ions PO_4 par les argiles semble s'effectuer à la fois grâce aux atomes d'aluminium présents à la surface des cristaux, et grâce aux ions Ca^{++} échangeables (2, 3). Le pouvoir adsorbant des argiles à l'égard des ions PO_4 dépend donc de l'étendue de leur surface adsorbante, et de leur capacité d'échange de cations, c'est-à-dire de leur nature minéralogique. Les colloïdes humiques exercent également un pouvoir adsorbant à l'égard des ions PO_4. Ils interviennent en outre en protégeant ces ions contre la précipitation de phosphates calciques (4). L'adsorption s'effectue aussi sur le calcaire, en dehors de toute précipitation (5); le pouvoir adsorbant est fonction de la grosseur des grains de calcaire. Enfin, les hydroxydes métalliques possèdent grâce à leur charge positive un pouvoir adsorbant élevé à l'égard des ions PO_4. De même que sur le calcaire, l'adsorption est susceptible d'intervenir en dehors de toutes précipitations (6, 7); les formes colloïdales d'hydroxydes ferriques sont à cet égard beaucoup plus actives que les formes cristallisées (6, 8).

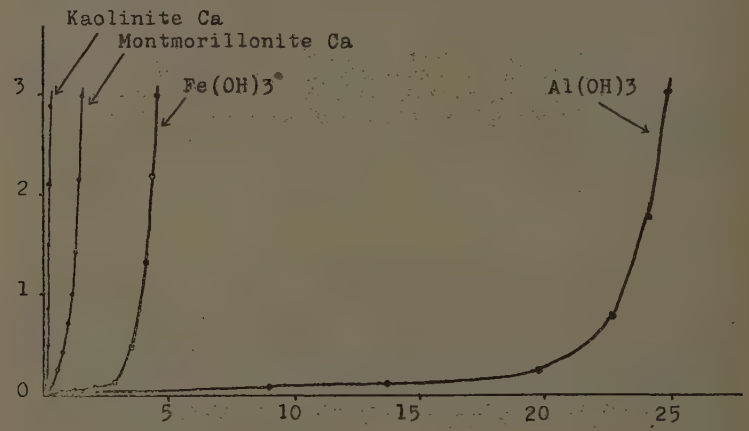
L'importance des précipitations de phosphates dans le sol semble avoir été exagérée. Au contact du calcaire, elles ne se produisent que si les solutions du sol sont relativement concentrées (5). La très faible solubilité de l'hydroxyde ferrique favorise l'adsorption des ions PO_4, plutôt que leur précipitation (6). Par contre, il se produit en présence d'aluminium libre des précipitations marquées de phosphates aluminiques; l'hydroxyde d'aluminium est en effet moins insoluble que l'hydroxyde ferrique.

Dans le pouvoir fixateur du sol, il importe de bien distinguer entre les réactions d'adsorption et de précipitation. En effet, les apports d'ions PO_4 augmentent la saturation de l'adsorbant, donc la concentration des solutions en équilibre avec lui (1, 9). Des épandages suffisants d'engrais permettent alors d'enrichir les solutions du sol jusqu'à un taux compatible avec l'alimentation active des plantes. Au contraire, les phosphates précipités ne se dissolvent qu'en fonction des produits de solubilité, à des concentrations généralement très faibles. Cela explique que les plantes s'alimentent essentiellement aux dépens des formes adsorbées (10, 11).

Nous rapportons ici quelques résultats relatifs à la comparaison des pouvoirs adsorbants des différents constituants du sol, et diverses conclusions relatives aux méthodes d'étude des réserves phosphoriques des terres.

2° Comparaison du pouvoir adsorbant des divers constituants du sol

Le graphique suivant représente les courbes d'adsorption obtenues sur différents colloïdes purs. Les argiles, kaolinite Ca et montmorillonite Ca, sont des argiles pures neutralisées par l'eau de chaux après purification, et enrichies en P dans des conditions excluant la précipitation de phosphates calciques (9). L'hydroxyde ferrique a été préparé par



neutralisation de chlorure ferrique, lavé, puis enrichi en P; dans ces conditions, il n'a pas été constaté de précipitations de phosphates ferriques (6). L'hydroxyde d'aluminium a de même été préparé par neutralisation d'un sel d'aluminium, lavé, puis placé au contact de solutions phosphatées. Des précipitations de phosphates aluminiques se sont produites; les quantités de P précipitées, ne participant pas aux équilibres colloïdes-solutions, sont facilement déterminées d'après l'écart entre les quantités totales de P introduites et les fractions retrouvées isotopiquement diluables. La courbe d'adsorption a été établie en identifiant le P adsorbé au P isotopiquement diluable en 3 jours, temps au bout duquel la dilution isotopique ne progresse plus.

La comparaison de ces courbes fait nettement apparaître la disproportion existant entre les pouvoirs adsorbants de ces divers colloïdes. Ainsi, une concentration d'équilibre de 1 milligramme P par litre correspond à l'adsorption de :

Kaolinite Ca	0,14 ‰ de P
Montmorillonite Ca	1 ‰ de P
Hydroxyde ferrique	4 ‰ de P
Hydroxyde d'aluminium	23 ‰ de P

En ce qui concerne le calcaire, les études effectuées par Boischot, Coppenet et Hébert ont montré que le pouvoir adsorbant des grains de CO_3Ca, étroitement lié à leur surface, est du même ordre que celui des argiles (une concentration de 1 mg P/l. correspond par exemple à une fixation de l'ordre de 0,1 ‰ de P) (5).

Le pouvoir adsorbant d'un sol est donc fonction de sa teneur en chacun des constituants qui possèdent des propriétés adsorbantes à l'égard des ions PO_4. Pour une même quantité d'ions PO_4 adsorbés, l'activité de ces ions (qui s'exprime approximativement par la concentration en P des solutions du sol) est d'autant plus faible que le sol est plus riche en colloïdes de forte capacité d'adsorption, principalement en hydroxydes de fer et d'aluminium. C'est ainsi que, dans les sols tempérés, la teneur en « fer libre » est une caractéristique essentielle du pouvoir adsorbant (1, 8). Le fait est encore plus marqué dans les sols tropicaux, surtout lorsqu'ils renferment également de l'hydroxyde d'aluminium (sols latéritiques).

3° Équilibre existant entre les divers adsorbants

Les techniques de dilution isotopique ont bien montré l'existence d'un « pool » d'ions PO_4 participant aux équilibres sol-solution, c'est-à-dire « passant une partie de leur temps » sur la phase solide adsorbante et dans la phase liquide (12). *Par définition*, les divers adsorbants du sol sont donc en équilibre entre eux, et l'on ne peut distinguer, par exemple, des ions PO_4 liés aux argiles et des ions PO_4 liés aux hydroxydes ferriques. La répartition des ions PO_4 entre les divers adsorbants ne dépend que des proportions relatives de ceux-ci, et de leur capacité d'adsorption, *de telle sorte que le potentiel électro-chimique de ces ions soit égal en tous les points du système sol-solution* (*c'est-à-dire à la surface de tous les adsorbants et dans la solution en équilibre avec eux*) (9).

En outre, nous avons pu constater que, sur ces divers adsorbants, l'équilibre de dilution isotopique se réalise en des temps comparables, de l'ordre de 3 jours (6, 9). Le passage des ions PO_4 d'un adsorbant à un autre ne modifie donc pas considérablement leurs propriétés cinétiques, et les diverses formes adsorbées sont susceptibles de concourir ensemble à l'alimentation des plantes.

4° Application a l'examen des réserves phosphoriques des terres

a) *Choix des méthodes d'extraction.* — Ces méthodes visent à évaluer l'ampleur des réserves du sol d'après la quantité de P extraite par un réactif donné. Or, le sol représente un ensemble de systèmes en équilibre, et, pour donner une image fidèle de ces réserves, le réactif doit extraire une fraction donnée — ou la totalité — du pool d'ions PO_4 liés aux divers adsorbants. Cette condition n'est généralement pas remplie; au contraire, beaucoup de réactifs déplacent l'équilibre en atténuant certains modes d'adsorption. Ainsi, le réactif acétate de sodium + acide acétique rompt les liaisons P-Ca, mais favorise l'adsorption sur les hydroxydes ferriques; cela explique qu'il se révèle inapplicable dans des terres ferrugineuses.

On doit donc tendre à utiliser des méthodes modifiant le moins possible les conditions du sol (techniques isotopiques, résines échangeuses d'ions, réactifs chimiques doux...).

b) *État actuel du sol et enrichissement.* — L'examen des facteurs de l'alimentation phosphatée des plantes nous a conduit à envisager trois caractéristiques essentielles des réserves phosphoriques : quantité, activité, mobilité, susceptibles de se compenser mutuellement en partie (9, 13). Ces données indiquent l'état *actuel* des réserves du sol. Il est en outre avantageux de prévoir le comportement, au cours de l'enrichissement, des sols insuffisamment pourvus, c'est-à-dire l'importance de leur pouvoir adsorbant. Celui-ci conditionne en effet la rapidité de l'accroissement de la concentration de la solution du sol.

Il est possible de connaître approximativement la capacité et le

degré de saturation en P du complexe adsorbant, qui paraissent bien liés à la réaction des cultures aux engrais phosphatés (Williams, 14). La prévision des doses d'engrais nécessaires en est donc facilitée. La technique n'est cependant pas très sûre, car elle fait appel à des solutions relativement concentrées de phosphates.

Il nous semble préférable d'estimer le pouvoir adsorbant du sol en comparant simplement les teneurs en P adsorbé, isotopiquement diluable, et les concentrations d'équilibre. Plus le rapport C /P adsorbé est faible, plus le pouvoir adsorbant est élevé, et inversement.

Le tableau suivant montre quelques exemples de ces faits (les teneurs en P isotopiquement diluable total ne sont pas indiquées, cette détermination étant assez difficile en raison de la lenteur des équilibres de dilution isotopique; elles sont remplacées par les teneurs en P isotopiquement diluable en 3 jours, qui donnent une approximation suffisante. La teneur en P isotopiquement diluable en 15 minutes est un indice de la mobilité des ions PO_4).

Les trois caractéristiques, concentration d'équilibre, P isotopiquement diluable en temps court, P isotopiquement diluable en temps long, donnent une bonne vue d'ensemble de la dynamique du phosphore dans le sol. Elles permettent d'apprécier à la fois le niveau et la disponibilité des réserves, et le pouvoir adsorbant du sol. Dans les sols de faible pouvoir adsorbant, les réserves, généralement faibles, doivent être soigneusement entretenues; cet entretien n'impose pas l'immobilisation d'un capital important. Les sols de pouvoir adsorbant moyen sont, en quelque sorte, plus tamponnés, dans leur épuisement comme dans leur enrichissement. L'augmentation notable de l'activité des ions PO_4 dans les terres de pouvoir adsorbant élevé exige de très fortes fumures (1); à moins d'investissements importants, ces sols sont plutôt adaptés à des cultures peu exigeantes en P.

Conclusion

La comparaison de l'adsorption des ions PO_4 par les divers constituants du sol montre que, en dehors de toutes précipitations de phosphates, le pouvoir adsorbant des hydroxydes métalliques est considérablement plus élevé que celui des argiles ou du calcaire. Celui de l'hydroxyde d'aluminium est particulièrement intense. Ces divers adsorbants sont en équilibre entre eux et avec la solution du sol; la mobilité des ions adsorbés ne présente pas, selon la nature des adsorbants, de différences massives. Pour une même valeur du « pool » d'ions PO_4, l'activité de ces ions est cependant d'autant plus faible que le pouvoir adsorbant est plus élevé.

Trois données, obtenues par les techniques isotopiques, permettent d'évaluer à la fois l'ampleur et la disponibilité des réserves phosphoriques d'une part, et le pouvoir adsorbant du sol d'autre part. Ce sont la concentration de la solution en équilibre avec le sol, la teneur en P isotopiquement diluable en temps court, et la teneur en P isotopiquement diluable en temps long. Elles donnent une bonne indication de la dynamique des ions PO_4 dans le type de sol considéré.

Nature du sol	Concentration d'équilibre C, mg P./L. (sol/eau = 1/4)	P isotopiquement dilué en 15 mm p. p. m.	P isotopiquement dilué en 3 jours p. p. m.	Niveau des réserves (pouvoir) alimentaire)	Pouvoir adsorbant	
					$\frac{C}{P\ 3\ j.} \times 1.000$	Appréciation
Très sableux sur grès	1,13	9	30	bon	38	très faible
Granitique léger	0,55	8	32	moyen	17,2	faible
Granitique assez argileux	0,8	20	132	bon	6,1	moyen
Limon (Versailles)	0,29	24	120	bon	2,4	moyen
Limon argileux	0,4	19	94	bon	4,3	moyen
Crayeux (Champagne)	0,27	15,5	51	moyen	5,3	moyen
Crayeux (Champagne)	0,12	12	88	médiocre	1,4	assez élevé
Lourd, argileux	0,094	15,5	224	médiocre	0,42	élevé
Basaltique (Massif Central)	0,07	—	318	médiocre	0,22	très élevé
Ferrugineux (Antilles)	0,03	95	170	faible	0,18	très élevé
Latéritique (Antilles)	0,02	75	210	faible	0,095	très élevé

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Demolon (A.), Boischot (P.) et Lajon (J.). — Réaction des divers sols à l'apport des engrais phosphatés solubles. *Ann. Agro.*, 1953, **3**, 291-330.
(2) Wey (R.). — Étude de la rétention des anions phosphoriques par les argiles. *Ann. Agro.*, 1956, **1**, 1-62.
(3) Barbier (G.), Chabannes (J.) et Miallet (P.). — Absorption des ions phosphoriques à la surface des colloïdes argileux par l'intermédiaire des alcalino-terreux. *Ann. Agro.*, 1946, **1**, 7-33.
(4) Chaminade (R.). — Nouvelles recherches sur les composés phospho-humiques. *Ann. Agro.*, 1946, **3**, 229-240.
(5) Boischot (P.), Coppenet (M.) et Hébert (J.). — Fixation de l'ion phosphorique sur les sables calcaires des sols. *Ann. Agro.*, 1949, **1**, 103-112.
(6) Blanchet (R.). — Adsorption et dilution isotopique des ions phosphoriques au contact des hydroxydes ferriques. *C. R. Ac. Sci.*, 1959, **248**, 1028-1031.
(7) Antipov-Karataev (I. N.). — Emploi de la méthode isotopique pour l'étude des phénomènes d'adsorption des électrolytes par les sols aux fins d'amélioration des sols. *Util. En. Atomique*, 1955, **12**, 147-155.
(8) Williams (E. G.), Scott (N. M.) et McDonald (M. J.). — Soil properties and phosphate sorption. *J. Sc. Food. Agric.*, 1958, **9**, 551-559.
(9) Blanchet (R.). — Énergie d'adsorption des ions minéraux par les colloïdes du sol et nutrition minérale des plantes. *Thèse Doctorat*, Paris, 1958.
(10) Russel (R. S.), Russel (E. W.), Marais (P. G.) et Foster (W. N. M.). — Facteurs influençant l'assimilabilité de l'acide phosphorique des sols par les plantes. *Util. En. Atomique*, 1955, **12**, 118-123.
(11) Nye (P. H.) et Foster (W. N. M.). — Do plants vary in their ability to utilize less readily available soil phosphate. *C. R. 6e Cong. Int. Sc. Sol*, Paris, vol. D., 1956, 257-262.
(12) Barbier (G.), Lesaint (M.) et Tyszkiewicz (E.). — Recherches au moyen d'isotopes sur les phénomènes d'autodiffusion dans le sol et sur l'alimentation des plantes. *Ann. Agro.* 1954, **6**, 923-959.
(13) Blanchet (R.). — Alimentation phosphatée des plantes et étude des réserves phosphoriques des sols. *C. R. Ac. Agri.*, 1957, **43**, 459-463.
(14) Williams (E. G.). — Influence of parent material and drainage conditions on soil phosphorus relationships. *Agrochimica*, en cours d'impression (Comm. Symp. Int. Univ., Pise, 1958).

Demande de Comité secret

Sur demande des diverses Sections intéressées et de la Commission académique, la réunion en Comité secret est décidée pour le 8 avril 1959 en vue d'entendre les rapports de présentation de Candidatures pour des places vacantes de Membres titulaires, Membre non résidant et Correspondants nationaux.

SÉANCE DU 18 MARS 1959

Présidence de M. GOUILLY-FROSSARD

CESAERO SANZ EGAÑA
(1886-1959)

M. C. Bressou. — Nous avons à déplorer la perte récente d'un de nos plus éminents correspondants, le Pr Sanz Egaña, de Madrid.

Directeur des Abattoirs de Madrid, directeur de l'École des Techniques de la Viande et professeur à la Faculté Vétérinaire de cette même ville, notre regretté Confrère était un spécialiste des plus connus de l'hygiène de la viande et jouissait d'une considération internationale en cette matière.

Il laisse une œuvre considérable, dont le principal est constitué par une belle série d'ouvrages magistraux dont : une *Encyclopédie de la viande*, un *Traité d'Inspection vétérinaire*, un *Abattoirs publics*, un ouvrage sur la *Médecine vétérinaire légale*, une *Charcuterie moderne*, ainsi que de nombreux mémoires originaux sur ces mêmes sujets.

Esprit encyclopédique, fin lettré, bibliophile et érudit, on lui doit, en outre, une *Histoire de la médecine vétérinaire espagnole*, un essai de psychologie animale : *La bravoure du taureau de combat*, ainsi qu'un grand nombre de petites plaquettes contenant en éditions rares des réflexions philosophiques ou professionnelles.

Par ses écrits, son enseignement et son action à la tête des abattoirs de Madrid, il a été un de ceux qui ont le plus contribué à élever le niveau scientifique de l'hygiène de la viande et de la technologie des produits d'origine carnée, ainsi que de la médecine vétérinaire en Espagne.

Grand ami de notre pays, il entretenait des relations suivies avec ses Confrères du Service sanitaire de la Seine et de nos Centres d'enseignement agricoles et vétérinaires. Sa perte sera vivement ressentie.

Nous adressons à sa famille l'expression de nos vifs regrets et nos condoléances émues.

PARMI LES OUVRAGES REÇUS

M. le Secrétaire perpétuel. — Le Ministère de l'Agriculture de Belgique publie en un fort volume (470 p.) un rapport récapitulatif sur les *Recherches scientifiques en agriculture pendant la période de 1947 à 1956.* Ce recueil évoque un très grand nombre de travaux qui correspondent à des disciplines extrêmement variées.

Le chapitre consacré à l'*amélioration des plantes de grande culture* résume les travaux exécutés au Centre de Recherches agronomiques de Gembloux, sous la direction de notre Correspondant, M. le Prof. Émile Larose : c'est à lui que nous sommes redevables de l'envoi de ces documents d'un grand intérêt.

Dans la revue *L'agriculture pratique* (mars 1959), M. Raoul Browne publie un compte rendu, riche de sens, sur les *Journées d'études relatives à la Commercialisation*, qui ont été organisées par la Fédération Nationale des Centres d'Études Techniques agricoles (C. E. T. A.) et qui avaient été annoncées à l'Académie au début de la séance du 7 janvier dernier. En attendant les informations plus détaillées que notre Confrère

M. Estrangin pourra sans doute nous donner, voici du moins les principales têtes de chapitre du compte rendu signalé : Informations sur les marchés — Connaissance de la consommation — Étude proprement dite des marchés — Exemples de commercialisation — Choix du circuit commercial.

Les Services agronomiques de la Société commerciale des Potasses d'Alsace viennent d'envoyer une étude documentaire de M. Claude Fricker sur *La fertilisation en sylviculture*. Complété par une abondante bibliographie, ce travail vient éclairer un sujet assez peu connu.

La *Revue de l'Élevage* publie un numéro spécial qui doit retenir l'attention sur *Traction animale? Traction mécanique?* Préfacé par M. Houdet, ministre de l'Agriculture, le volume s'ouvre sur une étude de notre Confrère, M. Desoutter, qui développe les termes de sa remarquable communication du 25 février dernier : Le cheval et la modernisation de l'agriculture. Plusieurs articles examinent ensuite avec précision l'économie relative des deux modes de traction, tandis que d'autres s'attachent à l'élevage, à l'alimentation et aux soins du cheval. Une page de conclusion est signée de notre Confrère, M. Leroy.

D'Alger nous parvient, sous la signature de M. J.-H. Durand, une importante publication sur *Les sols irrigables* (étude pédologique).

La première partie rassemble « les données des problèmes » : le sol, l'eau, la résistance des plantes aux sels. La seconde partie étudie en détail « l'évolution réciproque de l'eau et du sol », ainsi que le choix des sols irrigables. L'ouvrage comporte de nombreuses illustrations.

M. Georges Monnet, président de la Section « Zone Franc » du Conseil supérieur de l'Agriculture, adresse à l'Académie l'ample rapport qui vient d'être publié sur : *Le lait et les produits laitiers dans l'alimentation des populations d'Afrique Noire.*

LA SITUATION VITICOLE ET LE MARCHÉ DES VINS

M. Paul Garnier. — Après la désastreuse récolte de 1957, les vignerons français pouvaient espérer, l'automne dernier, une compensation offerte par des vendanges généreuses. L'hiver avait été relativement favorable, le vignoble avait été épargné par les gelées printanières, la floraison s'était effectuée — sauf en Champagne et dans la vallée de la Loire — dans de bonnes conditions. Hélas, comme trop souvent, les vignerons ont éprouvé des déceptions, soit par suite de la sécheresse estivale dans le Midi, soit à cause d'une pluviosité excessive dans d'autres régions où la lutte contre les maladies cryptogamiques a été onéreuse et difficile.

En définitive, la récolte métropolitaine déclarée s'est élevée, en chiffres ronds, à un peu plus de 46 millions d'hectolitres, très supérieure à la précédente (32.500.000), mais encore inférieure aux productions normales d'après-guerre. L'apport des six départements gros producteurs du Midi s'élève à près de la moitié de la récolte de la métropole. Le nombre des déclarants est de 1.365.080 pour une superficie de 1.273.450 hectares. Le rendement moyen a légèrement dépassé 36 hectolitres à l'hectare.

En Algérie, la récolte de 13.827.000 hectolitres a été inférieure de près d'un million et demi d'hectolitres à celle de 1957, avec un rendement moyen à l'hectare de 39 hectolitres.

La production des vins à appellation d'origine contrôlée a été un peu supérieure à 5 millions et demi d'hectolitres, comparable à la dernière moyenne décennale.

Ces quelques données statistiques, que l'on retrouvera avec beaucoup plus de détails dans le toujours remarquable rapport annuel de l'Administration des Contributions indirectes, doivent être complétées par le bilan des ressources au seuil de la campagne vinicole en cours :

	Hectolitres
Récolte (Métropole et Algérie) . . .	59.973.000
Stocks à la propriété	8.063.000
Stocks commerciaux.	13.706.000
	81.742.000

Avant d'examiner comment de telles disponibilités peuvent faire face aux besoins de la consommation, à l'exportation et à toutes autres utilisations, il convient d'analyser brièvement l'évolution de la campagne précédente 1957-1958.

On disposait, au seuil de la dite campagne, d'une récolte très faible, mais de stocks importants, accumulés au cours des années précédentes, soit au total 78.715.283 hectolitres, compte tenu des importations traditionnelles ou contractuelles en provenance du Maroc et de la Tunisie (environ 2,5 millions d'hectolitres). Il apparaissait, aux yeux des professionnels et des observateurs qualifiés par une longue expérience, que les ressources étaient nettement suffisantes pour satisfaire aux besoins. On pouvait espérer une revalorisation raisonnable, et grandement désirable, des cours à la propriété, sans exagération, sans à coup dans les approvisionnements, sans recours à des mesures exceptionnelles, dans le cadre d'un statut viticole assoupli et mis à jour.

Il ne paraît pas désirable, au sein de notre Compagnie, d'insister fortement sur les erreurs et les fautes qui ont été commises au cours de la campagne 1957-1958. Puisse seulement leur rappel en éviter de nouvelles!

L'organisation professionnelle nationale viticole avait donné des preuves de lucide bonne volonté en incitant les vignerons à approvisionner normalement le marché. De son côté, la Confédération nationale du Commerce en gros des vins avait accepté de différer et de modérer les répercussions de la hausse des cours. On pouvait alors espérer que, tout en évitant une taxation arbitraire et pratiquement inapplicable, la sage modération des professions intéressées permettrait un déroulement normal des transactions.

On avait compté sans l'imprudence ou la maladresse des Pouvoirs Publics. On n'avait pas prévu la campagne de presse qui devait aboutir à une « psychose de pénurie », entraînant l'affolement des acheteurs et un gonflement continu des prix. Alors que, dans certains milieux, on regrettait l'accroissement de la consommation du vin, les Pouvoirs Publics l'encourageaient par un artificieux blocage des prix et favorisaient la constitution de stocks par les consommateurs. Un freinage brutal des prix et les acrobaties du double secteur devraient aboutir à un emballement aux achats et à une excitation à des hausses spéculatives. Les interventions incohérentes sur le marché des vins ont mis alors beaucoup de négociants, parmi les plus modestes, dans une situation difficile.

Dans la métropole, une faible minorité de producteurs a profité des cours de pointe allant jusqu'à 1.200 francs le degré-hectolitre qui ont causé, par la suite, un si grave préjudice moral à l'ensemble des vignerons et provoqué, par un véritable choc en retour, les lourdes exagérations fiscales dont ils souffrent actuellement.

Sur les prix moyens pratiqués au cours de la campagne 1957-1958, on dispose d'indications précieuses grâce à l'étude publiée par le Pr Milhau dans la *Revue de l'Économie méridionale*. Le prix moyen pondéré

réalisé par les coopératives vinicoles du Midi ressort ainsi à 808 francs. Comme l'a démontré cet éminent économiste si compétent en matière vitivinicole « la loi de King — a-t-il écrit — a joué sur ce marché très sensible. L'année a été mauvaise par le rendement moyen et excellente par la recette globale des producteurs pris en bloc ». C'est ainsi que, dans le département de l'Hérault, si les sorties des chais des récoltants sont passées de dix millions 402 mille hectos en 1956-57 à 7 millions 294 mille en 1957-58, les recettes en francs de 1949 sont passées de 29,6 milliards à 38,3 milliards. « Il convient d'observer — ajoute fort justement le Prof. Milhau — que cette bonne recette viticole peut être présentée tres légitimement comme une compensation dans le temps des recettes désastreuses enregistrées par la viticulture française au cours des années précédentes. Mais il importe de faire remarquer que dans les régions encore moins favorisées par les rendements et dont les prix de revient ont été grevés de traitements anticryptogamiques répétés cettecompensation n'a pas joué. De cela, les experts gouvernementaux ne semblent pas s'être souciés.

Revenons à l'évolution des achats. La hausse continue des cours des vins du secteur libre ne les a pas découragés, soit que les commerçants et consommateurs aient cru prudent de prendre des précautions contre de nouveaux relèvements de prix, soit que le pouvoir d'achat ait permis à certaines catégories de consommateurs de se procurer, malgré la hausse, le même volume d'une boisson traditionnelle considérée comme « un article de première nécessité ».

Alors, des ruptures de stocks se sont manifestées sur certains points du territoire. Pour éviter de tels à-coups dans l'approvisionnement en vins de consommation courante, pour conjurer l'accentuation de la hausse des cours — qui résultaient d'une politique imprévoyante — les Pouvoirs Publics avaient envisagé le recours usuel aux importations, notamment sous le prétexte de favoriser les exportations par la procédure Exim.

Sur ces importations, il y aurait beaucoup à dire. Il suffit de se reporter aux doléances exprimées par la Fédération des Associations viticoles de France en son Congrès d'Oran, et par les organisations commerciales. Ni les prescriptions légales relatives à la définition et à la qualité des vins, ni les interdictions de coupage n'ont été respectées. Le Conseil d'État, saisi d'un recours, l'a reconnu; mais son arrêt — et il ne pouvait en être autrement — n'est intervenu que lorsque les manipulations illégalement autorisées étaient achevées. En outre, comme il arrive trop souvent en pareille matière, les autorisations d'importation ont comporté des délais et l'exécution des contrats s'est poursuivie alors que les entrées tardives de vins étrangers intervenaient sur un marché déjà largement approvisionné par la nouvelle récolte.

Les vignerons, lésés par ces mesures aberrantes, dont les répercussions sont encore lourdement ressenties, ont été fort indignés par cette politique improvisée. N'est-elle pas en contradiction absolue avec les efforts poursuivis depuis plus de cinquante ans en France pour garantir l'authenticité, la pureté, la qualité des vins offerts aux consommateurs, et avec la rigueur des contraintes et disciplines de toutes sortes édictées par la puissance publique, sur la demande formelle ou avec le consentement explicite des vignerons français eux-mêmes? Les viticulteurs ont estimé qu'il ne s'agissait pas seulement d'un préjudice matériel, mais d'une offense à la réputation et à l'intégrité des produits, nobles entre tous, du travail paysan.

Ainsi donc, l'évolution d'une campagne vinicole qui présentait des perspectives favorables — puisque les stocks accumulés au préjudice des producteurs devaient compenser les déficits de deux récoltes — a été perturbée par les interventions des Pouvoirs Publics. Et cela résulte du fait que les responsables de la politique vinicole n'ont voulu prendre en considération ni les avertissements des organisations professionnelles,

ni les indications précises des administrations qualifiées et compétentes.

Il importe, en effet, de rappeler que les prévisions de l'Administration des Contributions indirectes avaient bien démontré que les disponibilités de la campagne 1957-58 seraient suffisantes, compte tenu d'un dégonflement normal et désirable des stocks à la propriété. Les constatations ultérieures l'ont prouvé. La consommation taxée de 48.309.000 hectolitres s'est révélée sensiblement égale à celle de la décennie d'avant-guerre. La distillation des vins et des sous-produits de la vinification a absorbé 2.724.000 hectolitres; on a pu noter un fléchissement à la production du cognac et de l'armagnac qui mérite de retenir l'attention. Les usages dits industriels (vermouths, vins de liqueur, apéritifs à base de vin, vinaigrerie, etc.) n'appellent pas d'observations particulières.

Par contre, il faut signaler la réduction très sensible de l'élaboration des jus de raisin, malgré les littéraires exhortations à la production, à la commercialisation et à la consommation de produits dont il ne suffit sans doute pas de vanter obstinément les qualités hygiéniques!

Les exportations ont marqué une forte régression. Elles se sont élevées — en vins tranquilles et mousseux — à 1.132.000 hectolitres inférieures de 420.000 hectolitres à celles de la campagne précédente. La diminution a affecté toutes les catégories : vins fins, vins ordinaires sans oublier les vins vinés. Cela aussi mérite réflexion.

Les inquiétudes ressenties, et quelque peu orchestrées, au sujet du ravitaillement de la France en vins de consommation courante inquiétudes rendues plus vraisemblables par des importations dont le caractère intempestif a été dénoncé et reconnu — ainsi que la hausse des cours ont, une fois de plus, provoqué des critiques ou des plaisanteries concernant les arrachages de vignes subsidiés. Il n'est sans doute pas inutile de rappeler que, dans l'ensemble, les surfaces arrachées n'ont guère représenté que 5,7 p. 100 de la totalité du vignoble — que pour l'Algérie elles correspondent pour une part à des abandons de culture, et qu'enfin les arrachages ont porté, dans bien des cas, conformément à l'intention du législateur, sur des plantations en cépages prohibés, ou productrices de vins de qualité contestable. Si les arrachages volontaires contre indemnités n'ont pas toujours eu leur pleine utilité pour l'amélioration de la qualité, on ne peut prétendre qu'ils ont effectivement contribué à la faiblesse des récoltes de 1957 et de 1958. A cette occasion, il convient de rappeler que l'Institut des Vins de consommation courante poursuit avec persévérance le recensement des vignobles par l'établissement laborieux d'un cadastre spécialisé, en même temps que le classement des cépages et l'étude des problèmes nombreux et délicats que pose la détermination d'une politique vitivinicole rationnelle.

Au lendemain des vendanges de 1958, on pouvait prétendre que l'équilibre des ressources et des utilisations serait aisément réalisé, et que les prix à la production, revenus à des niveaux raisonnables, seraient équitablement rémunérateurs, que l'activité et la concurrence commerciales pourraient s'exercer normalement.

Mais des faits nouveaux sont intervenus.

Le Gouvernement a marqué, par des déclarations alarmantes pour les vignerons, son désir — ou plus exactement sa volonté — d'obtenir une baisse des cours beaucoup plus accentuée qu'on ne pouvait le prévoir, et sans qu'il soit tenu compte des coûts de production. Cette pression a été décisive. Elle a été grandement facilitée par la diminution du pouvoir d'achat d'un grand nombre de salariés.

La baisse des cours — assurément excessive — a causé un grave malaise dans la plupart des régions viticoles, et l'inquiétude ou l'irritation des vignerons, à nouveau menacés par la mévente, la non rentabilité des exploitations viticoles et la gêne dans leurs foyers. Les viticulteurs ont pensé que le Gouvernement, influencé par certaines exagérations de la campagne, nécessaire et justifiée, contre l'alcoolisme, en tirait de sévères conclusions contre la vigne, le vin et les vignerons.

Ces alarmes ont été malheureusement confirmées par les récentes mesures fiscales incluses dans la loi de finances pour 1959.

Quelques chiffres expliquent la stupeur et le mécontentement des viticulteurs. L'ensemble des taxes sur les vins qui s'élevait à 1,50 fr. par hectolitre en 1914 atteint aujourd'hui 2.580 francs pour les vins de consommation courante et 3.380 francs ou même 6.080 francs pour les vins à appellations contrôlées. De plus, la discrimination des taxes sur les diverses catégories de vins — qui s'est avérée tellement illusoire et néfaste dans le passé qu'elle a dû être abandonnée par les Pouvoirs Publics — soulève les vives récriminations des producteurs et du commerce. Elle ne peut que contrarier les efforts pour l'amélioration de la qualité des vins nobles et nuire à l'exportation des vins français. Comment les pays importateurs de nos vins résisteraient-ils à la tentation d'accabler de droits et de taxes les vins que nous leur offrons, après que nous en ayons d'ailleurs souvent, avec quelque maladresse, déconseillé la consommation et surtout lorsque nous les avons nous-mêmes taxés et surtaxés?

La politique suivie depuis un an nous met dans une situation singulièrement équivoque au début de l'application du marché commun.

On ne saurait cependant, à cet égard, se bercer d'illusions. Certes, l'organisation de la communauté économique européenne devrait offrir une extension de débouchés pour nos vins fins. Encore sera-t-il nécessaire que nos appellations d'origine fondées sur des bases longuement étudiées et sur des principes rigoureux soient mieux respectées qu'elles ne le sont. Mais, pour les vins de consommation courante, toutes les craintes sont permises, tant que les harmonisations prévues par le traité de Rome n'auront pas été réalisées. On ne doit pas se dissimuler que de grandes difficultés devront être surmontées, tant dans le domaine des législations viticoles proprement dites que des rémunérations salariales, des charges sociales, des conditions de travail.

Cela exige des organisations professionnelles et interprofessionnelles, des efforts prolongés, intelligents, ingénieux et des vues d'avenir. C'est avec ce dernier souci que doivent être évidemment étudiés et conçus tous les mécanismes d'intervention qui pourraient tendre à régulariser les cours et à donner une sécurité aussi grande que possible à tous les intéressés : producteurs, négociants et consommateurs.

Encore faut-il que les Gouvernements ne faussent pas les mécanismes de formation des prix et n'écrasent pas producteurs et intermédiaires sous le poids d'une fiscalité complexe et aberrante. Des exemples trop récents prouvent que sur un marché, dont l'inélasticité et la sensibilité ne sont que trop évidentes, les interventions doivent être soigneusement étudiées et calculées.

Là, plus qu'ailleurs, une constante et confiante collaboration des Pouvoirs Publics et des professions intéressées s'avère indispensable.

Nous l'avons redit chaque année : pour la vigne et pour le vin, une politique trop libérale serait indéniablement contraire à la qualité, funeste à la viticulture familiale et traditionnelle. Mais l'établissement et l'adaptation des « statuts » ou des « plans » nécessitent l'intervention active des vignerons, des commerçants et de leurs groupements, une vigilante observation des conditions économiques et des marchés et, peut-être plus encore que dans les autres branches de l'agriculture, une profonde et attentive connaissance des problèmes humains que posent la culture de la vigne, l'élaboration et la diffusion des vins. Car si les exigences de la terre et les conditions climatériques, plus ou moins imprévisibles, ne peuvent être méconnues, c'est ici le rôle de l'homme, du vigneron, artiste et paysan, qui est primordial et décisif.

M. le Président. — Nous sommes particulièrement reconnaissants à M. Garnier de renouveler chaque année, d'une manière si vivante, l'exposé d'une situation complexe et difficile. Grâce à lui, nous voyons beaucoup plus clair.

LES CARACTÉRISTIQUES ÉCONOMIQUES DE LA CAMPAGNE AGRICOLE 1957-1958

M. Klatzmann. — L'Académie d'Agriculture m'a demandé de présenter, cette année, l'exposé sur les caractéristiques économiques de la campagne agricole 1957-1958, M. Fromont étant actuellement souffrant. J'espère que nous aurons bientôt le plaisir de revoir celui-ci parmi nous.

La campagne 1957-1958 et l'année 1958 été très fertiles en événements pour l'agriculture. Certains de ces événements, quoique accidentels, ont une portée générale, car ils permettent d'émettre un jugement sur l'évolution de l'agriculture.

En ce qui concerne les moyens de production, le fait important est le net ralentissement des achats de tracteurs. Le mouvement peut être suivi de mois en mois, grâce à la statistique des immatriculations de tracteurs neufs. Jusqu'au premier trimestre 1958, le nombre d'immatriculations est resté supérieur à celui de la période correspondante de l'année précédente. A partir du second trimestre, on a assisté à un renversement de tendance qui est allé en s'accentuant. Le nombre d'immatriculations, qui ne cessait d'augmenter d'année en année, a diminué en 1958, tombant de 106.000 en 1957 à moins de 95.000. La statistique des ventes accuse une chute plus forte encore : 95.000 environ en 1958, contre 112.000 en 1957. Or, les besoins pour le renouvellement du parc vont croissant. C'est dire que les nouveaux acquéreurs de tracteurs ont été en 1958 beaucoup moins nombreux que l'année précédente.

Ce fait mérite de retenir l'attention. Est-il dû à la détérioration de la situation financière des agriculteurs? Il ne le semble pas, puisque les recettes de l'agriculture se sont accrues au cours de la campagne 1957-1958. Or, les achats de tracteurs ont commencé à diminuer à partir du second trimestre de l'année 1958.

Est-on arrivé à la saturation du marché? Il ne le semble pas non plus. Si l'on considère seulement les statistiques globales, on peut noter qu'il y a plus de 600.000 tracteurs en service, alors qu'il existe moins de 500.000 exploitations de plus de 20 hectares — cette limite correspondant à peu près au seuil de rentabilité de l'utilisation d'un tracteur, dans la mesure où ce seuil peut être défini. Mais ces comparaisons de statistiques globales sont trompeuses. Si l'on entre dans le détail, on s'aperçoit que beaucoup de toutes petites exploitations sont motorisées tandis que, parmi les exploitations qui pourraient économiquement utiliser un tracteur, nombreuses sont encore celles qui n'en possèdent pas. Le marché des tracteurs n'est donc pas encore saturé.

Le ralentissement des achats de tracteurs, en 1958, paraît dû à trois causes :

1° les forts achats de la fin de 1957, provoqués par la crainte de voir supprimer la subvention sur les achats de matériel agricole;

2° la réduction des crédits, aussi bien ceux de la Caisse Nationale de Crédit Agricole, que les crédits accordés par les marchands-réparateurs;

3° au second semestre 1958, une situation financière de l'agriculture nettement moins favorable.

Quant à la consommation d'engrais, elle a fait des progrès importants en 1957-1958, s'accroissant de 14 p. 100, c'est-à-dire plus qu'au cours de la campagne précédente.

Mais le mouvement ne s'est pas poursuivi en 1958-1959. L'évolution des revenus agricoles au cours du second semestre 1958 a donc retenti sur les achats d'engrais comme sur les achats de tracteurs.

Le fait caractéristique de la campagne 1957-1958 a sans doute été

la forte augmentation en valeur nominale, mais également en valeur réelle, des recettes et revenus de l'agriculture.

Les recettes se sont accrues de plus de 20 p. 100. Cette progression a été due essentiellement à la hausse des prix; les prix agricoles à la production ont en effet augmenté de 18 p. 100 environ d'une campagne à l'autre.

Comment interpréter cette augmentation des recettes de l'agriculture? S'agit-il d'une hausse due uniquement à l'inflation généralisée? Non, puisque le niveau général des prix n'a augmenté que de 12 p. 100 au cours de la campagne 1957-1958, c'est-à-dire moins que les recettes et les revenus des agriculteurs. Il y a donc bien eu une hausse des revenus réels, qui est la conséquence du médiocre niveau de certaines récoltes de 1957 (vin et fruits notamment) et de la réduction des livraisons de viande. Est-ce à dire que l'agriculture a intérêt aux récoltes déficitaires? Je répondrai à cette importante question dans un moment.

Au second semestre 1958, on a assisté à un très net changement dans l'évolution des prix agricoles. Ceux-ci ont diminué pour se retrouver, en fin d'année, à peu près au même niveau que l'année précédente. Il est vrai que l'indice général des prix agricoles à la production a été fortement influencé par les importantes variations du prix du vin.

M. Garnier vient de vous exposer les événements qui se sont produits sur le marché du vin en 1957-1958. Un autre marché mérite d'être examiné de près, c'est celui de la viande.

Le nombre de gros bovins et de veaux livrés à la boucherie a continué à diminuer en 1958. Par rapport à 1954, la baisse atteint 8 p. 100 pour les gros bovins et 18 p. 100 pour les veaux. En tonnage, la chute est plus faible, du fait de l'augmentation des poids moyens.

Ainsi, la lente diminution de l'approvisionnement en viandes de bœuf et de veau, après les fortes progressions des années 1953 et 1954, s'est poursuivie en 1958. C'est en 1956 que les effectifs de bovins ont recommencé à augmenter. L'approvisionnement en viande devrait donc pouvoir être amélioré à partir de cette année. On observe effectivement depuis quelques mois les signes d'un renversement de tendance sur le marché. Les arrivages deviennent plus abondants et les prix baissent, d'autant plus que le climat économique général n'est guère favorable.

Deux leçons peuvent être tirées de l'évolution du marché de la viande de bovins. Tout d'abord, il est bien établi maintenant que l'on s'est illusionné, il y a quelques années, sur l'importance réelle des progrès de la production; certains ont confondu ventes et croît du bétail.

D'autre part, la parallélisme entre le comportement des agriculteurs et l'évolution générale de l'économie est trop frappant pour n'être qu'une simple coïncidence. Les livraisons de bovins à la boucherie sont restées stagnantes jusqu'en 1952, c'est-à-dire tant qu'a duré la hausse des prix. Elles ont augmenté en 1953 et 1954, lorsque les producteurs ont réalisé que la stabilité des prix était retrouvée. Le maintien des livraisons à un haut niveau a eu pour effet une réduction des effectifs entre 1955 et 1956. C'est en 1956 que la reconstitution du cheptel a commencé, c'est-à-dire au moment où l'inflation a repris. Les signes d'amélioration de l'approvisionnement dans les derniers mois de 1958 coïncident avec un retour à la stabilité des prix. Et si les livraisons augmentent en 1959, cela ne sera pas dû uniquement à l'accroissement de la production, mais aussi à la confiance des agriculteurs dans la stabilité de la monnaie.

Ce comportement des producteurs — qu'on ne saurait d'ailleurs critiquer — a pour effet d'amplifier le mouvement préexistant : en vendant moins, parce qu'ils attendent la hausse, les producteurs accentuent cette hausse. C'est ce qui s'est passé aussi sur le marché du vin, au cours de la campagne 1957-1958. Il faut observer, toutefois, que la marge d'action des éleveurs n'est pas illimitée : ils ne peuvent pas vendre trop de bétail, jusqu'au point de compromettre l'avenir, ni en garder plus que ne le permet l'importance des réserves fourragères.

Un événement très important, pour l'avenir, a été l'entrée en vigueur, en 1958, d'une nouvelle politique agricole, visant à l'orientation de la production par la garantie des prix. Il est évidemment trop tôt pour juger les résultats de cette politique. Mais il n'est sans doute pas inutile de dire quelques mots sur ses difficultés d'application.

Même si l'on est en mesure de fixer les objectifs de production agricole — ce qui n'est déjà pas facile — il est fort malaisé de réaliser ces objectifs en fixant les prix des produits, car on ne sait pas, à l'avance, quel sera l'effet d'un certain prix, ou d'un certain rapport entre prix agricoles, sur l'évolution de la production. On peut penser à faire des ajustements, à modifier les rapports de prix si les résultats ne sont pas conformes aux prévisions. Mais de tels ajustements seraient le négation même de la garantie accordée aux agriculteurs; ceux-ci perdraient totalement confiance et, de ce fait, la politique d'orientation n'aurait pratiquement plus d'existence.

Le problème est-il vraiment insoluble? Si l'on recherche la perfection, certainement, puisque la réalisation des objectifs implique des ajustements continuels, tandis que le maintien de la confiance des agriculteurs exige le respect de la garantie des prix. Mais il ne faut pas viser à la perfection; ce serait déjà un beau résultat que d'obtenir une orientation générale de la production agricole conforme aux besoins. Une formule de compromis peut être trouvée, elle consiste à ne procéder aux ajustements de prix que toutes les quelques années.

C'est précisément ce que réalise la fixation de prix d'objectif pour 1961. A ce moment, on sera en mesure de juger les résultats obtenus par la politique suivie depuis 1958. Si l'on constate que des erreurs ont été commises, il sera possible de modifier les rapports de prix pour 1964 ou 1965. On peut espérer arriver, ainsi, à se rapprocher d'une évolution de la production agricole conforme à l'évolution de la demande.

La soupape de sûreté, pour l'application de cette politique, pourrait être le commerce extérieur. Mais cette conception est fort discutable. Si l'on part du principe de ne vendre à l'étranger que les excédents, on se condamne à coup sûr à l'échec. Le succès d'une politique d'exportation implique la régularité des ventes, pour honorer tous les contrats. En attendant que nous en arrivions là et que les exportations de produits agricoles contribuent largement à la réalisation de l'équilibre de notre balance commerciale, le déficit des échanges avec l'étranger reste important.

En 1955, les exportations de produits agricoles vers l'étranger avaient dépassé les importations. Depuis on n'enregistre que des déficits. En 1956, les céréales, les fruits et légumes, la viande et les produits laitiers ont été responsables du renversement de la balance commerciale; les gelées de février 1956 ont été pour une grande part dans cette évolution. En 1957, le déficit a été fortement réduit, principalement grâce aux exportations de céréales (céréales secondaires de la récolte de 1956, blé de la récolte de 1957). En 1958, on note une nouvelle aggravation du déficit, due principalement aux causes suivantes : accroissement des importations de fruits et légumes (médiocre récolte de pommes en 1957), diminution des exportations de céréales, importations de vin. Au total, les exportations de produits agricoles vers l'étranger ont atteint 165 milliards de francs en 1958, contre 215 milliards d'importations, soit un déficit de 50 milliards. En ce qui concerne les relations avec la zone franc, on a compté 510 milliards de francs d'importations et 140 milliards d'exportations. Le déficit global de la balance commerciale des produits agricoles a atteint 420 milliards, soit le double du déficit de 1955.

Après ce tour d'horizon de la dernière campagne, voyons quelles sont les perspectives de la campagne en cours. Les évaluations de récoltes végétales sont connues; la campagne 1958-1959 est maintenant suffisamment avancée pour que l'on puisse faire des évaluations de la production animale. Il est donc possible de calculer le volume de la pro-

duction globale, en d'autres termes, l'indice général de la production agricole pour 1958-1959, avec les réserves habituelles quant à la valeur de tels calculs. On trouve que cet indice s'établit à 125 environ, sur la base 100 en 1934-1938.

Ce résultat mérite qu'on s'y attarde quelque peu, en faisant un retour en arrière. Entre 1951 (campagne 1951-1952) et 1954, la production agricole a progressé rapidement, l'indice passant de 103 à 108, puis 116 et 125. La progression a donc, en trois ans, dépassé 20 p. 100. On savait bien que ces résultats étaient dus en partie à des circonstances atmosphériques très favorables. Mais beaucoup se sont illusionnés, à l'époque, sur l'importance réelle de l'accroissement de la production agricole.

Or, depuis 1954, les choses ont changé. En 1955, 1956 et 1957, la production agricole a été inférieure au niveau atteint en 1954. C'est seulement en 1958 que ce niveau a été retrouvé et, peut-être, légèrement dépassé. A une période de progression rapide de la production agricole a donc succédé une période de stagnation. Certes, les résultats médiocres des années 1955, 1956 et 1957 s'expliquent par des conditions météorologiques particulièrement défavorables : sécheresse en 1955, gelées de février 1956, récolte de vin désastreuse en 1957. Mais ces résultats font précisément ressortir le caractère aléatoire de la production agricole, qui est toujours sous la dépendance des conditions atmosphériques. Ce n'est pas devant cette assemblée qu'il est nécessaire de rappeler ce fait. Mais son existence est parfois oubliée, en dehors des milieux qui touchent de près l'agriculture. Nul n'ignore que la récolte d'un produit donné peut varier considérablement d'une année à l'autre; mais certains pensaient que, du fait des inévitables compensations, la progression de la production agricole globale était à peu près régulière. L'évolution des dernières années a apporté un démenti à ces croyances optimistes : une succession de quelques mauvaises années, après une succession de quelques bonnes années et voilà la courbe qui change complètement d'allure.

Toutefois, avant de tirer les conséquences de l'irrégularité de la production, il ne faut pas négliger une autre hypothèse. Le fait que la production agricole n'augmente plus depuis 1954 n'est-il pas, aussi, l'indice d'un infléchissement de la courbe de tendance? Les agriculteurs ont de plus en plus de difficultés à trouver la main-d'œuvre dont ils ont besoin; on signale de nombreux exemples d'extensification des systèmes de production. Mais, en revanche, le progrès technique continue. Si certains éleveurs liquident leurs troupeaux, les autres améliorent progressivement la qualité de leur cheptel; la consommation d'engrais augmente d'année en année. Aussi est-il permis de penser que la tendance est toujours à l'accroissement de la production, même si le rythme de progression est un peu plus faible qu'il y a quelques années.

Ainsi, la stagnation de la production agricole globale, après quelques années de progression rapide, serait due essentiellement à une succession malencontreuse de conditions météorologiques défavorables, la très forte progression des années précédentes ayant été, elle aussi, due en grande partie aux conditions météorologiques.

Si l'on essaye de déterminer, à travers les aléas des récoltes annuelles, le rythme moyen de progression de la production agricole, on trouve qu'il a été, dans les dix dernières années, de l'ordre de 3 p. 100 par an. Comme la population active agricole a diminué d'environ 2 p. 100 par an, la production par tête s'est accrue d'environ 5 p. 100. Le maintien d'un tel rythme de progression de la productivité du travail, pendant une période de dix années, est un résultat très satisfaisant.

Mais la productivité du travail n'est pas l'indice du progrès réel. Lorsque la quantité de travail diminue, la consommation des autres facteurs de la production augmente généralement. C'est donc la productivité globale qu'il faut calculer, c'est-à-dire le rapport de la production à l'ensemble des facteurs de production. Sans entrer dans le détail, disons seulement que l'on ne peut faire que des calculs très grossiers : addi-

tionner du travail humain, des consommations d'engrais, des usures de machines, etc., pose des problèmes inextricables. Sous ces réserves, il semble que, dans les dernières années, l'augmentation de la consommation des divers facteurs de production ait à peu près compensé la réduction de la quantité de travail humain. La quantité totale de facteurs de production serait donc restée à peu près inchangée, de sorte que la productivité globale aurait augmenté autant que la production, c'est-à-dire d'environ 3 p. 100 par an.

Ces résultats permettent de faire des prévisions pour le long terme. Mais, en ce qui concerne le court terme, il en va tout autrement. Les résultats des dernières années ont montré, nous l'avons vu, que le niveau de la production agricole est souvent très différent de celui qui résulterait du prolongement de la ligne de tendance. Des écarts de l'ordre de 5 p. 100, en plus ou en moins, ne sont pas rares. Et, d'une année à l'autre, la variation de production peut dépasser 10 p. 100. Or, une variation de cette importance ne peut manquer d'avoir une action décisive sur la situation économique générale. Une forte production agricole est un facteur de stabilité des prix. Si, au contraire, l'offre de produits agricoles diminue alors que la demande augmente, l'inflation devient inévitable.

On peut d'ailleurs soutenir que c'est l'évolution de la production agricole, donc celle des conditions météorologiques, qui a été le facteur principal de l'évolution des prix dans les dernières années. Telle est l'opinion d'un économiste éminent, M. Sauvy. En effet, la courte période d'expansion de l'économie française dans la stabilité des prix, entre 1953 et 1955, coïncide avec une succession de bonnes années agricoles.

Du fait de l'expansion industrielle, les revenus distribués ont été accrus; il y a donc eu une demande plus forte de produits agricoles, à laquelle a pu faire face une production croissante; aussi les prix sont-ils restés stables.

La reprise de l'inflation, à partir de 1956, coïncide de même avec le début d'une série de mauvaises années agricoles. Certes, il ne saurait être question de négliger les autres facteurs de l'inflation, en particulier l'importance des charges budgétaires, due elle-même à de multiples causes. Mais il semble bien que le rôle joué par le volume de la production agricole, dans l'évolution économique générale du pays, soit considérable.

Il en résulte que le succès de la politique économique du Gouvernement dépend, pour une part appréciable, du volume de la prochaine récolte. Que les conditions météorologiques soient favorables et une offre abondante de produits alimentaires contribuera à la stabilisation des prix. Dans l'hypothèse inverse, il sera bien difficile de juguler la hausse. Ainsi, ce n'est pas à l'économiste qu'il faut s'adresser, pour faire des prévisions économiques, mais au météorologiste.

Il ne faut d'autre part pas perdre de vue le fait que les liens entre approvisionnement en denrées alimentaires et niveau des prix existent dans les deux sens, comme le montre l'évolution du marché de la viande. L'importance de l'approvisionnement dépend, en partie, de l'opinion des agriculteurs quant à l'évolution des prix.

Je n'ai parlé, jusqu'à présent, que des effets de l'importance de la production agricole sur la situation économique générale. Mais ce qui intéresse les agriculteurs, ce sont les conséquences sur leur propre situation. Or, l'étude de l'évolution des revenus de l'agriculture au cours des dernières années montre que les agriculteurs n'ont guère profité de l'accroissement de la production. C'est encore en 1957-1958, c'est-à-dire après une mauvaise récolte, que l'augmentation des revenus a été la plus forte, aussi bien en valeur réelle qu'en valeur nominale. Le fait a été particulièrement net pour les viticulteurs.

Est-ce à dire que les agriculteurs ont intérêt à la pénurie, à la baisse de la production? Il est, heureusement, possible de ne pas donner une réponse uniquement positive à cette question. Il est vrai que, dans une situation économique donnée, une baisse de la production agricole a

pour effet une augmentation des recettes des agriculteurs, les prix augmentant plus que les quantités vendues ne diminuent. Dans le jargon de l'économiste, on dira que l'élasticité de la demande des produits agricoles, au stade de la production, est inférieure à un. Si les agriculteurs s'entendaient entre eux, pour détruire chaque année une partie de la production, soigneusement calculée, ils pourraient accroître leurs revenus plus sûrement qu'en améliorant leur technique. Ce serait cependant un faux calcul, car une offre plus faible de produits agricoles constituerait un frein à l'expansion de l'économie. D'autre part, la diminution de l'offre est en général la conséquence d'une mauvaise récolte, et non d'une action concertée des producteurs. Or, quand une récolte est, dans l'ensemble, médiocre, il existe de très grandes inégalités de situations, d'une région à l'autre, d'une exploitation à l'autre. Pour ceux qui sont le plus touchés, la hausse des prix ne compense pas la diminution des quantités vendues. Il serait donc inexact d'affirmer qu'une mauvaise récolte est favorable à la totalité des agriculteurs.

Quoi qu'il en soit, le fait est que l'accroissement de la production tend à faire baisser les revenus. Cette constatation n'encourage pas au progrès : le producteur risque fort de percevoir une recette réduite, après avoir accru ses frais pour augmenter la production. Mais ce résultat fâcheux ne se réalise que dans l'hypothèse d'une économie stagnante. Dans une période d'expansion, d'accroissement du revenu national, la demande des produits agricoles s'élève, à prix égal. Pour absorber une production agricole qui s'accroît de 3 p. 100 par an, il faut que le rythme de progression de l'ensemble de la production nationale soit de l'ordre de 5 p. 100. Si le rythme est inférieur à ce chiffre, les prix des produits agricoles diminueront, relativement au niveau général des prix. Un accroissement important des exportations peut évidemment améliorer ces perspectives.

Il résulte de ce qui précède que les agriculteurs, du fait même qu'ils produisent des denrées dont la demande est, en moyenne, peu élastique, ont intérêt à une expansion aussi rapide que possible de l'ensemble de l'économie. Une stagnation de longue durée de l'économie française serait pour eux une véritable catastrophe.

Les événements de la campagne 1957-1958 et de la fin de l'année 1958 ont donc mis en relief quelques-uns des grands problèmes de l'agriculture française : irrégularité des résultats financiers, du fait du caractère aléatoire des récoltes; existence de liens étroits dans les deux sens entre l'agriculture et le reste de l'économie, puisque le volume de la production agricole est un élément essentiel de l'évolution monétaire, tandis que les revenus de l'agriculture sont liés à l'expansion générale de l'économie.

Cela prouve, si tant est qu'il faille encore le prouver, la nécessité d'une politique visant d'une part à l'atténuation des effets des variations aléatoires de production et, d'autre part, à l'expansion générale de l'économie.

M. le Président. — L'Académie attache le plus grand prix à ces vues récapitulatives sur l'ensemble d'une campagne. M. Klatzmann a su remarquablement mettre en valeur certaines idées essentielles : nous l'en félicitons et le remercions grandement.

L'ÉLEVAGE ET LA PRODUCTION DE LA VIANDE DEVANT LE MARCHÉ COMMUN

M. Henri Rouy. — La production française de viande est en reprise dans le secteur bovin après un fléchissement appréciable puisque le tonnage total bœuf et veau, en 1958, a été inférieur de 9 p. 100 au maximum de 1955.

En porc, l'offre nationale bat en ce moment tous les records.

Au moment où le pouvoir d'achat intérieur déjà ébranlé en 1958 réagit sur l'écoulement de la viande, toujours la première atteinte en raison de son prix, il est opportun de se demander dans quelle mesure l'ouverture toute récente du Marché Commun est susceptible de créer de nouveaux courants, d'ouvrir à nos excédents actuels ou futurs des débouchés intéressants ou, éventuellement, de créer des concurrences fâcheuses sur notre marché.

En dehors de l'échéance du 1er janvier du *traité de Rome*, la *dévaluation* qui a ramené le franc à 40 p. 100 au-dessous de sa valeur du début de 1957, le retour à la *libération des échanges* pour une partie des produits animaux, les *dispositions prises par certains pays étrangers* ont créé une situation très différente suivant les catégories d'animaux et de viandes ou dérivés.

Il nous faut donc envisager brièvement le problème secteur par secteur.

1° Bœuf et veau

Malgré les importations d'appoints effectuées en début d'année surtout, le bilan de nos échanges bovins a été déficitaire de 3.000 tonnes seulement en 1958 contre 20.000 en 1957 et 8.000 en 1956.

Grâce surtout aux sorties de conserves réalisées en échanges compensés, l'offre nationale a donc presque équilibré la demande.

Depuis le 1er janvier 1959, le régime des échanges a été modifié profondément dans un sens libéral :

— en provenance du *Marché Commun :* entrée libre, droits de douane nuls;

— en provenance des *autres pays de l'O. E. C. E. :* entrée libre, droits de douane 3 p. 100 dans le cadre d'un contingent tarifaire fixé actuellement à 15.000 tonnes pour l'année; au delà de ce chiffre, droits de douane rétablis à 27 p. 100 pour le bétail sur pied et 31,5 p. 100 pour les viandes;

— en provenance des *pays extérieurs à l'O. E. C. E.*, possibilité d'entrées dans le cadre du contingent tarifaire sous réserve de l'ouverture des crédits nécessaires, cette condition n'étant pratiquement pas valable pour les pays de l'Est en raison des accords commerciaux existants.

Ce régime, très favorable en principe aux importations, n'a conduit en janvier et février qu'à des entrées réduites malgré le volume des licences distribuées automatiquement dès l'ouverture des frontières; arrières de bœuf de Hollande (Marché Commun), arrières et vaches sur pied du Danemark (O. E. C. E.), arrières de Hongrie (Est); quelques licences d'arrières d'Angleterre, au total 2.000 tonnes par mois environ, chiffre à peu près balancé par les sorties de la métropole sur les pays étrangers et la zone franc.

Les marges sont très faibles, compte tenu de la nouvelle parité du franc, lorsqu'elles ne sont pas nulles, voire négatives.

L'examen comparé des prix en France et à l'étranger montre même que des possibilités d'exportation existent à l'heure actuelle vers l'extérieur et spécialement vers nos partenaires de la Communauté économique européenne qui ont déjà été nos clients avant la guerre et en 1954-1955.

Allemagne

L'Allemagne occidentale a importé ces dernières années 14 p. 100 de ses besoins en viandes bovines. Son déficit restera du même ordre ces prochaines années.

Elle demande surtout le complément à l'Argentine, mais ce pays se trouve de plus en plus à court d'excédents et ne peut plus satisfaire à la fois le marché britannique et ses autres clients. Toutefois, l'Allemagne a encore reçu de cette provenance 1.850 tonnes par semaine au début de cette année. Elle reçoit également des quantités appréciables de bovins du Danemark, d'Europe Centrale et d'Irlande.

Les prix allemands depuis la dévaluation sont nettement supérieurs aux nôtres, du moins en bêtes entières.

L'Allemagne a ouvert un acompte sur le contingent global qu'elle doit accorder dans le cadre du traité de Rome. Elle a réduit d'un dixième ses droits de douane qui restent de 9 et 13,5 p. 100 pour les bovins sur pied et 18 p. 100 pour les viandes.

Des exportations seraient possibles malgré cette protection tarifaire et les frais d'approche si l'Allemagne ne maintenait pas à l'égard des animaux et viandes en provenance de France une réglementation vétérinaire extrêmement rigoureuse qui représente depuis 1956 une prohibition complète justifiée, au dire des services officiels allemands, par la persistance de la fièvre aphteuse dans les trois quarts des départements français.

Jusqu'à nouvel ordre, donc, seules des ventes de conserves en boîtes sont admises sur le marché allemand.

On conserve l'espoir que l'importance des besoins allemands et la hausse qui en résulte sur les prix de la viande outre-Rhin inciteront les gouvernements de ce pays à atténuer quelque peu leurs exigences sanitaires, ce qui nous redonnerait une chance sur ce marché capital situé à notre porte.

Jusqu'à la fin de cette année, nos ventes en Sarre (débouché très important depuis longtemps), se poursuivent sans entrave aucune, mais la Sarre sera de nouveau intégrée à l'Allemagne à cette date, ce qui pourrait amener des restrictions gênantes sur le plan sanitaire.

Italie

L'Italie a été, elle aussi, un très précieux débouché pour nos excédents bovins à plusieurs reprises. Elle fait appel à l'étranger à concurrence de 20 p. 100 de sa consommation en bœuf qui était faible, mais s'accroît à une cadence très rapide.

L'Italie a libéré ses échanges presque entièrement depuis plusieurs années. Nous n'y rencontrons donc aucune restriction quantitative. Elle a abaissé ses droits de douane dans le Marché Commun de 10 p. 100, mais perçoit encore 14,4 p. 100 sur les bovins vivants et 16,2 p. 100 sur les viandes.

Nos prix nous permettraient néanmoins de « passer » sur ce marché, soit en bêtes entières, soit en quartiers de devant pour lesquels des exportations sont en cours. Aucune possibilité pratique n'existait en animaux sur pied, en raison d'une prohibition sanitaire maintenue depuis trois ans du fait de la fièvre aphteuse.

Là aussi, on peut espérer que les besoins italiens et la défaillance des grands pays exportateurs amènera les autorités responsables à se montrer plus conciliantes du point de vue vétérinaire, permettant à la France de retrouver dans son voisinage immédiat un débouché traditionnel.

On annonce d'ailleurs que des dérogations sont accordées depuis peu et que des exportations de bétail vivant, de seconde qualité, vont avoir lieu vers cette destination.

Pays-Bas

Les Pays-Bas se suffisent assez largement au point de vue bovin avec une qualité assez moyenne, s'agissant essentiellement de vaches de réforme.

Ils doivent être considérés toutefois, avant tout, comme une plaque tournante, à la fois importatrice et exportatrice, avec une forte activité d'échanges en tous sens : importation en provenance du Danemark, exportation vers la Grande-Bretagne, l'Allemagne ou la France.

Même avec la France, le marché hollandais est simultanément ou alternativement fournisseur (en quartiers de derrière et en veaux) et client (en quartiers de devant).

Exemple : nous avons reçu en janvier 850 tonnes de bœuf de Hollande, mais en deux mois les licences d'exportation en devants ont presque atteint le millier de tonnes sans aucune aide.

Les Pays-Bas ont ouvert leur contingent dans le cadre du Marché Commun et abaissé leur droit d'entrée qui reste de 8 p. 100 pour les animaux sur pied et 10,8 p. 100 pour la viande.

Union Belgo-luxembourgeoise

La Belgique est légèrement déficitaire et fait appel, comme nos autres partenaires, à des importations d'Amérique du Sud.

Ses prix élevés nous permettraient d'exporter, soit en animaux de boucherie, soit en bétail maigre; quelques opérations sont actuellement envisagées, mais le débouché est assez restreint.

2° Porc

Très stable depuis trois ans, la production atteint aujourd'hui un niveau élevé et le soutien des prix, malgré une action intensifiée de la S. I. B. E. V., s'avère difficile aux alentours des planchers en vigueur.

Le régime des échanges a été sensiblement modifié par les mesures de fin décembre et l'ouverture du Marché Commun.

Aucune libération des échanges n'étant intervenue pour le porc, *aucune entrée n'est actuellement possible* en France en provenance des pays de l'O. E. C. E. ou autres.

En ce qui concerne le *Marché Commun*, la France a été obligée, en application du traité de Rome, d'abaisser de 10 p. 100 ses droits de douane et d'ouvrir un contingent d'au moins 3 p. 100 de sa production (environ 12.000 t. de porcs sur pied ou en carcasses et 8.000 de produits fabriqués).

Le droit de douane est supprimé définitivement pour le porc en l'état; il est seulement abaissé de 10 p. 100 pour les produits fabriqués pour lesquels il reste quasi-prohibitif.

Les autres pays de la Communauté ont abaissé leurs droits de douane de 10 p. 100.

Le contingent est théoriquement ouvert, mais jusqu'à nouvel ordre il n'est pas mis en répartition. Les autres pays observent également une attitude d'attente et l'on pense que des conversations s'ouvriront prochainement entre pays membres pour étudier la possibilité d'une *organisation commune du marché*. L'Allemagne et la Belgique notamment ont actuellement des organisations voisines de la nôtre et une harmonisation semble possible. Toutefois, le cas de la Hollande, pays exportateur, est spécial en raison de sa politique d'achat de céréales secondaires au prix mondial.

D'une façon générale, la situation et les perspectives en Europe sont très différentes de ce qu'on observe pour le bœuf : production plutôt

excédentaire au total dans le Marché Commun, très faible élasticité des débouchés à l'extérieur, nécessité d'une extrême prudence pour le développement de cet élevage. L'Allemagne, notamment, préfère maintenir un prix élevé des céréales que de courir le risque d'excédents de porcs.

La *France* avait importé environ 20.000 tonnes de jambons et de demi-porcs au début de 1958 pour couvrir un déficit momentané. Elle reste depuis plusieurs années exportatrice nette; en 1958 comme en 1957, elle a vendu à l'extérieur l'équivalent de 64.000 tonnes, dont moitié sous forme de saindoux, soit sous le régime des échanges compensés, soit avec l'aide du Fonds d'assainissement. L'excédent de parties grasses est devenu chronique et nécessite un dégagement permanent du marché en lards, pannes, poitrines, saindoux et préparations contenant du gras.

L'*Allemagne* et la *Belgique* nous achètent du saindoux, l'*Italie* des lards et poitrines, ainsi que des porcs lourds abattus.

Les *Pays-Bas* exportent le tiers de leur production de porc, principalement sous forme de bacon sur le marché britannique.

La prohibition sanitaire joue à l'entrée en Allemagne pour les porcs sur pied ou en carcasses.

Nos prix sont actuellement inférieurs à ceux des Allemands, des Italiens et des Belges. Seuls les prix hollandais sont au-dessous des nôtres, ainsi que ceux des porcs danois qui pourraient être introduits par l'intermédiaire des Hollandais sous le couvert de la libre pratique, dans le cadre du contingent global.

TABLEAU

Cours comparés en France et dans le Marché Commun

Kilo vif	Bœufs et génisses	Vaches				Porcs
France	180-290	130-210				190-240
Allemagne	235-340	185-225				290-325
Belgique	225-335	170-220				230-275
Italie	190-270	180-210				295-390

Kilo mort	Bœufs et génisses	Vaches	Quartiers arrière	Quartiers avant	Veaux	Porcs
France	300-440	240-400	280-560	180-270	360-630	260-390
Pays-Bas	320-470	344-430	365-475	340-400	450-670	250-300
Italie	480-500	—	600-680	376-424	—	—
Allemagne	350-480	375-470	375-405	340-350	—	—

3° Mouton

L'ensemble des pays du Marché Commun est déficitaire en mouton, mais ce déficit est essentiellement celui de la France métropolitaine qui demande à l'extérieur environ 8.000 tonnes par an (6 % de ses besoins)

dont moitié d'Afrique du Nord, le reste provenant presque uniquement des Pays-Bas.

L'ouverture du Marché Commun *ne change pratiquement rien* de ce côté, la France continuant à absorber les faibles excédents de ses partenaires.

Conclusions

Ce rapide tour d'horizon, provisoire et nécessairement incomplet, ne permet pas de dégager pour l'instant des perspectives très favorables, du moins dans un avenir proche.

Des possibilités de débouchés devraient néanmoins se faire jour peu à peu dans le secteur bovin, tandis que pour le porc il semble préférable de rechercher un *modus vivendi* dans le cadre du Marché Commun en relation avec la politique céréalière commune à l'étude en vue de trouver pour les producteurs des six pays le niveau de prix convenable et les moyens de l'assurer.

M. Desoutter. — De ce que vient de nous dire M. Rouy, au sujet de la viande de bœuf, il résulte que la France laisse entrer cette viande en liberté totale en provenance des pays du Marché Commun et d'autre part moyennant un faible droit de 3 p. 100 en provenance des autres pays de l'O. E. C. E.

Mais il apparaît que ces pays n'usent pas tous de réciprocité à notre égard et que certains d'entre eux invoquent des règlements sanitaires pour s'opposer à nos exportations, s'agissant particulièrement de fièvre aphteuse, dont il subsiste encore quelques foyers.

Or, je ne sache pas que nous contaminions ceux des pays, comme l'Italie et la Hollande, qui nous achètent des carcasses ou des devants de bœufs.

Je pense donc que nous pourrions nous défendre quelque peu et d'autre part je me permets de déplorer cette sorte de publicité que les journaux ou même la radio font autour des quelques cas de fièvre aphteuse existant encore.

Combattons la fièvre aphteuse, bien sûr, mais comme les autres nations, qui le font silencieusement et s'efforcent de ne pas éloigner les acheteurs éventuels.

M. Bressou. — J'ai écouté avec beaucoup d'intérêt la communication de M. Rouy, si documentée, si précise, si intéressante comme à l'habitude.

J'aurais, certes, quelques observations à présenter sur ce sujet. Mais, puisque plusieurs communications auront lieu sur le Marché Commun, je pense qu'il sera préférable de le faire lorsque nous aurons connu tous les rapports.

Pour le moment, je me bornerai à souhaiter que les études faites sur cet important sujet ne soient pas seulement confiées à des économistes, mais que les techniciens, et notamment ceux de l'élevage, soient consultés. Je pense que l'étude concertée des problèmes zootechniques qui se posent dans les pays du Marché Commun serait utile et fructueuse.

Mais M. Rouy a insisté sur la grave conséquence de l'état sanitaire de notre bétail sur le marché de la viande; la fièvre aphteuse empêche ainsi la presque totalité des exportations de viande de bœuf et de porc en Allemagne (et, peut-on ajouter, en Angleterre).

Il faut bien que je lui réponde, puisque je suis seul, aujourd'hui, dans cette enceinte à représenter la discipline responsable de l'état sanitaire du cheptel.

Je le fais d'autant plus volontiers que je n'approuve pas — je l'ai dit plusieurs fois à cette tribune — toutes les mesures sanitaires officielles. Les acheteurs allemands n'ont pas à assouplir leur attitude rigoureuse,

comme le souhaitait M. Rouy; leur position est parfaitement fondée et judicieuse, semblable à celle adoptée par d'autres pays. C'est à nous d'améliorer l'état sanitaire du bétail, c'est aux services compétents et aussi aux éleveurs, à tous ceux qui s'intéressent à l'élevage, de faire l'effort indispensable. Pourquoi ne réussirait-on pas en France ce qui se réussit ailleurs?

M. Rouy, dans une séance de l'année dernière, voulut bien nous signaler la nouvelle politique des contrats de vaccination approuvée par les Services officiels; je craindrais trop d'être ironique en lui conseillant d'attendre de cette méthode une amélioration prochaine de la qualité sanitaire de nos viandes d'exportations!

M. Desoutter me permettra de lui dire que la publicité à rebours dont il se plaint est sans influence sur les autorités qui établissent les règles de prohibition. Les Services compétents reçoivent mensuellement, et plus souvent si les circonstances l'exigent, des circulaires de l'Office international des Épizooties qui les renseignent sur la situation sanitaire précise de chaque pays. Ils connaissent donc officiellement les chiffres records de la France en matière de fièvre aphteuse. Je conviens que cette publicité serait plus utile, certes, si elle engageait les Pouvoirs Publics et les éleveurs à organiser un système vraiment efficace de lutte contre la fièvre aphteuse.

M. Rouy. — Je voudrais dire un mot sur cette question de la fièvre aphteuse.

M. Bressou a fait allusion à la vaccination actuellement employée sur une assez grande échelle, surtout à la faveur des contrats de vaccination, puisque 6 millions de bovins, soit le tiers du cheptel, a été vacciné en 1958.

Je ne pense pas que ce soit négligeable à beaucoup près, mais je ne crois pas non plus que ce soit décisif en ce qui concerne l'attitude allemande. Les autorités allemandes n'ont pas l'intention de revenir sur leurs positions, même au cas où tout le cheptel français serait vacciné. Ce qu'elles demandent, c'est que nous appliquions l'abattage obligatoire. Il est tout de même difficile d'envisager que, dès aujourd'hui, par exemple, on puisse décider l'abattage obligatoire des animaux, non seulement des animaux aphteux, mais de tous les animaux existant dans les exploitations où il y a un foyer de fièvre aphteuse. Cela représenterait quelques milliers d'animaux.

Je pense, en revanche que, dès maintenant, on pourrait peut-être envisager, dans quelques départements où il n'y a que deux ou trois foyers (il y en un certain nombre), de mettre en route cette méthode de l'abattage obligatoire, ce qui permettrait de reprendre les négociations avec les étrangers.

M. Bressou. — Je suis naturellement d'accord avec M. Rouy sur les principes et suis heureux de le voir manifester son espoir dans l'efficacité de mesures de prophylaxie sanitaire comme l'abattage. On ne peut cependant ne pas rappeler qu'en 1954, alors que la fièvre aphteuse avait presque disparu, notre Compagnie émit un vœu sur ce sujet. Si on nous avait écouté, nous n'en serions sans doute pas où nous en sommes aujourd'hui.

M. Rouy me permettra de ne pas partager son optimisme sur l'adoption du système de l'abattage, lorsque les circonstances le permettront. En dehors de déclarations verbales périodiques où le système de l'abattage est mentionné pour être « renvoyé à plus tard », je ne vois rien qui indique la volonté d'organiser sérieusement une méthode qui demande une longue préparation psychologique et une éducation.

Il en sera ainsi sans doute jusqu'au jour où les éleveurs, conscients des dommages qu'ils subissent et des erreurs dans lesquelles on les entretient se réveilleront et demanderont qu'on établisse des responsabilités.

CRÉATION D'UN CYCLE SUPÉRIEUR DE FERTILISATION A L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE

M. Roger Blais. — Compte tenu de l'incessant développement des techniques, le perfectionnement des ingénieurs et des cadres est un problème qui se pose dans tous les secteurs de l'économie. Il comporte de nombreuses solutions : le cycle de conférences, le séminaire, le livre, la revue, etc. Des sociétés d'ingénieurs, des amicales d'anciens élèves y concourent; les écoles elles-mêmes aussi.

C'est dans cette perspective qu'il y a déjà dix ans, notre Confrère, M. le Pr Leroy, a créé à l'Institut national agronomique un cours annuel d'une durée de trois mois et consacré aux techniques de l'alimentation des animaux domestiques. Ce cours a eu un succès croissant en rapport étroit avec le développement de l'industrie si importante des aliments pour le bétail et a formé depuis sa création plus de 400 spécialistes.

Cette année, nous avons pu lancer au sein de la chaire d'Agriculture, dont notre Confrère, M. Hénin, est maintenant le titulaire, un cycle supérieur de fertilisation. Il est inutile de souligner auprès de l'Académie l'importance d'un enseignement en cette matière, étant donné le développement des sciences qui expliquent la fertilité du sol. La durée des cours et travaux pratiques est d'un mois, un voyage d'études de trois semaines complète la formation. Ce cours est dû à l'initiative de M. Riedel, maître de conférences; son organisation dans le détail a incombé à M. Lecompt, assistant, qui a trouvé les concours nécessaires tant matériels et moraux que scientifiques auprès du Ministère, auprès des industries et commerces des engrais et amendements, des grands groupements professionnels, du corps enseignant de l'École, de l'I. N. R. A. et de personnalités professionnelles. La première session, qui s'est déroulée en février, a reçu 22 élèves et a connu un authentique succès.

On me permettra de profiter de cette communication pour annoncer que, très prochainement, en étroite collaboration avec l'École vétérinaire d'Alfort, un cycle nouveau s'ouvrira, consacré à l'aviculture. La durée des études sera de deux mois.

En réalité, ces efforts dépassent le seul souci de perfectionnement d'anciens élèves de l'enseignement supérieur : ingénieurs agronomes, agricoles, horticoles, docteurs-vétérinaires, licenciés, etc. Ils constituent aussi un moyen de promotion dans la profession. Nos sessions sont, en effet, ouvertes à des auditeurs qui peuvent ne pas être nantis de diplômes, mais qui appartiennent aux professions intéressées et dont nous avons seulement à vérifier que le niveau de culture scientifique est suffisant pour tirer profit de l'enseignement. Ainsi se rejoignent, dans la vieille maison de la rue Claude-Bernard, les préoccupations les plus actuelles de notre temps.

ESSAI DE TRAITEMENT DE LA MALADIE DES « RACINES TORDUES » DU CRESSON

par **P. Bondoux**

(*Note présentée par* **M. Blais**)

Une maladie nouvelle en France sur le cresson a été observée à Saint-Hilaire (Seine-et-Oise) il y a près d'un an (1). Il s'agit d'une affection d'origine cryptogamique, décrite en Angleterre depuis 1948 sous le nom

de « Crook root disease », ou maladie des « racines tordues » (2). Cette maladie existe également en Belgique où elle est signalée en 1956 (3). En France, nous avons constaté sa présence dans sept départements : Gironde, Isère, Meurthe-et-Moselle, Oise, Seine-et-Oise, Seine-Maritime, Somme.

I. — La maladie et l'agent pathogène

a) *Les symptômes.* — Les feuilles du cresson sont de taille réduite; elles présentent un aspect enroulé ou gaufré et sont cassantes. En outre, elles deviennent plus ou moins chlorotiques, mais la couleur est alors beige-marron au lieu du jaune clair d'une simple chlorose. Le cresson tend à s'enfoncer dans l'eau.

Les symptômes les plus caractéristiques se trouvent sur les racines, siège de la maladie. Celles qui sont atteintes jeunes ont leur longueur considérablement diminuée; elles sont arquées, tordues et très épaissies. Celles qui sont atteintes à un stade plus avancé de leur développement, sont plus longues, mais présentent une ou plusieurs parties courbées et épaissies. Les mêmes phénomènes se produisent sur les radicelles. Les racines atteintes sont en général dépourvues de radicelles. Lorsque la maladie est grave, presque tout le système radiculaire de la plante est anéanti, d'où son aspect rabougri. La base de la tige pourrit alors, ce qui entraîne une rupture. On trouve alors des débris de plantes flottant et suivant le courant de l'eau. Il en résulte de grandes places vides dans la cressonnière que les algues ne tardent pas à envahir.

Les premières attaques ont lieu dès le mois d'octobre. La maladie atteint son plein développement en hiver (janvier-février). Au mois d'avril, les plantes qui ont résisté reprennent de la vigueur; mais on rencontre encore beaucoup de racines atteintes. En juin, l'affection a pratiquement disparu.

b) *L'agent pathogène.* — Dans les racines attaquées et qui sont devenues brunes, on rencontre, surtout au printemps, à l'intérieur des cellules, le champignon sous forme de petites masses microscopiques de forme variable constituées par l'agglomération de sporanges hyalins, polyédriques, à membrane très mince. Ce champignon, dépourvu de mycélium, appartient au genre *Spongospora.*

Celui-ci fait partie de la classe des Archimycètes. Son appareil végétatif est constitué par un plasmode qui envahit les cellules parasitées. Ce plasmode se résoud le plus souvent en une masse de zoosporanges. Chacun des zoosporanges libère 4 zoospores à 2 flagelles, qui nagent dans l'eau et réalisent l'infection. Le plasmode peut aussi se résoudre en un ensemble de sporanges durables.

J.-A. Tomlinson désigne le champignon sous le nom de *Spongospora subterranea* (*Wallr.*) *Lagerh.* f. sp. *nasturtii* f. sp. nov. (4).

Il s'écoule huit à dix jours entre l'infection par la zoospore et la libération des zoospores de la génération suivante. Ce cycle court explique l'extension très rapide de la maladie dans une fosse à cresson.

II. — Importance de la maladie

Nous avons insisté sur la grande rapidité d'extension de la maladie. En effet, en quelques jours, une fosse à cresson peut avoir sa production réduite à néant et le plant peut avoir à peu près disparu. Un cressonnier dont toutes les fosses sont contaminées peut rester trois mois sans récolter de cresson, les trois mois d'hiver pendant lesquels la vente est cependant

la plus rémunératrice. En Angleterre, où la maladie a été découverte en premier lieu, on estime que la production de cresson a été, de ce fait, réduite de plus de 30 p. 100.

III. — Les principes du traitement

Il a été reconnu que le zinc empêchait le développement du champignon (5). On a donc pensé à utiliser ce fait pour la lutte contre ce parasite.

Mais il existe une difficulté particulière pour ce traitement : il s'agit de combattre un champignon aquatique, c'est-à-dire de tuer les zoospores, qui sont libérées dans l'eau, pour les empêcher d'infecter les plantes saines. En effet, lorsque le champignon est à l'intérieur des racines, il devient impossible de le tuer sans détruire en même temps l'hôte. Il faut donc choisir un produit actif par sa mise en solution dans l'eau. Deux possibilités apparaissent alors :

1° Le produit est peu soluble et son activité est prolongée. C'est le cas de frittes réduites en poudre très fine. Certains de ces verres contiennent 23 p. 100 de Zn O; ce sont les « zinc frit » utilisés par les auteurs anglais (5).

2° Le produit est très soluble et il est plus rapidement entraîné par l'eau. C'est le cas des sels de zinc les plus courants : chlorure, nitrate, sulfate. Leur action est nécessairement limitée dans le temps.

Cependant la deuxième méthode nous a paru la meilleure. La plus grande solubilité des sels de zinc permet en effet une concentration plus grande et une répartition plus homogène et plus rapide du métal. De plus, la solubilité des sels usuels est mieux connue et plus constante que celle de silicates.

IV. — Les essais et les premiers résultats

Nous avons choisi pour nos essais le sulfate de zinc. C'est un sel bon marché que l'on peut facilement se procurer. De plus, il est d'une application facile : il suffit de le semer comme un engrais dans la fosse, tout en ayant soin de réduire le courant d'eau presque complètement pendant au moins vingt-quatre heures.

Les essais de traitement ont été mis en place dans les cressonnières de Chalo-Saint-Mars et de Saint-Hilaire (Seine-et-Oise) où la maladie a été identifiée pour la première fois. Six lots de 3 fosses ont été retenus. Dans chacun des lots : une fosse est traitée à raison de 500 grammes de sulfate de zinc pour 10 mètres de fosse (les fosses ayant 2,50 m. de large, cela fait une dose de 1 kg. pour 50 mètres carrés), la deuxième à raison de 250 grammes pour 10 mètres de fosse (0,5 kg. pour 50 mètres carrés) et la troisième sert de témoin non traité. Les premiers traitements ont lieu le 15 novembre 1958. Ils se poursuivent à raison d'un traitement à chaque coupe (toutes les 3 sem. environ). Les doses essayées ont été déterminées par des essais préliminaires au cours de la saison précédente.

Les premiers résultats sont dès maintenant bien visibles, en raison de la période actuelle qui correspond au développement intense de la maladie. Les fosses témoins sont dévastées, la surface couverte par le cresson est réduite au 1/10 de la normale et les algues les ont envahies. Les fosses traitées à la dose de 1 kilogramme pour 50 mètres carrés ont une densité normale de cresson et la récolte n'y a pas été interrompue; il y a très peu de racines malades. Dans les fosses traitées à la dose de 0,5 kg. pour 50 mètres carrés, la densité des pieds de cresson est à peu près normale, mais celui-ci est peu vigoureux et la récolte est moins importante. On y trouve encore beaucoup de racines atteintes. Cette

dernière dose paraît insuffisante. La dose double de 1 kilogramme pour 50 mètres carrés de fosse nous semble être l'optimum.

Il conviendra de commencer le traitement plus tôt, vers le 15 octobre. En effet, des fosses ayant été traitées avant l'apparition des racines malades, sont très belles et pratiquement indemnes, bien qu'ayant été complètement détruites lors de la précédente campagne et se trouvant à proximité des sources de contamination.

(*Station centrale de Pathologie végétale. I. N. R. A., Versailles.*
27 février 1959.)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Bondoux (P.). — Sur une maladie du cresson, nouvelle en France. *C. R. Acad. Sci.*, 1958, **246**, 1457-1458.

(2) Spenger (D. M.) et Glasscook (H. H.). — Crook root disease of Watercress. *Plant Pathology*, 1953, **2**, 19-21.

(3) Parmentier (G.). — Remarques sur une affection nouvelle du cresson. *Parasitica*, 1956, **12**, 138.

(4) Tomlinson (J. A.). — Crook root of Watercress. III. — The causal organism *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerh. f. sp. *nasturtii f. sp. nov. Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 1958, **41**, 491-498.

(5) Tomlinson (J. A.). — Control of Watercress crook root disease by zinc-fritted glass. *Nature*. London, 1956, **178**, 4545, 1301-1302.

M. Lavollay. — Le problème posé par la maladie des cressonnières est important du point de vue économique et très intéressant du point de vue scientifique.

La cause première de cette maladie paraît avoir été clairement établie en Grande-Bretagne où elle a été rapportée à une carence en zinc. Si les sels de zinc sont des agents curatifs de cette affection, c'est d'après nos collègues britanniques, parce qu'ils remédient à une carence nutritionnelle. Le parasitisme serait un phénomène secondaire à la carence.

Un autre problème se trouve ainsi posé : comment se fait-il que cette affection soit d'apparition récente alors que la culture du cresson est très ancienne dans les régions comme celles de Saint-Hilaire ou de Milly et que les conditions de la culture, notamment la nature des eaux, paraissent être restées les mêmes? Je crois possible de suggérer que l'emploi des engrais dans les cressonnières en augmentant les « rendements » a aussi augmenté les besoins en zinc et que de plus (et c'est peut-être le facteur le plus important), les *phosphates* ont pu induire des carences conditionnées, car l'acide phosphorique augmente généralement les « besoins » en zinc des végétaux.

M. Régnier. — Je signale que nous constatons présentement des accidents analogues dans les cressonnières de Normandie, en Seine-Maritime, qui se classe parmi les premiers départements français pour la production du cresson. Les dégâts sont surtout importants dans les cressonnières de la région du Havre.

Mon assistante, M^me^ Ricou, est du reste en relation avec M. Bondoux pour l'étude du crook-root et pense que la maladie pourrait être en relation avec les morsures des Limnées et notamment des larves de

Phryganes qui coupent les radicelles et contribuent à détacher le cresson.

Les traitements effectués, à base d'isochlorthion, à la condition de prendre les précautions nécessaires, ne suppriment pas la maladie, mais permettent de limiter les dégâts en atteignant les Limnées et les Phryganes. Les recherches sont en cours.

Il est à noter que dès 1950-52, M. Gallot, directeur du Laboratoire municipal de Rouen, avait déjà signalé une forte baisse du rendement des cressonnières normandes et l'avait attribuée à des carences en fer et en manganèse des eaux alimentant les bassins. C'est un problème qui, on le voit, préoccupe depuis un certain temps quelques spécialistes.

SUR LA POURRITURE DES POMMES DUE AU CYLINDROCARPON MALI (All.) Wr.

par **P. Bondoux** et **J. Bulit**

(*Note présentée par* **M. Blais**)

Le *Cylindrocarpon mali* (*All.*) *Wr.* est la forme conidienne du *Nectria galligena Bres.*, agent du chancre européen qui sévit sur le pommier et parfois sur le poirier. Ce champignon parasite habituellement les troncs, branches et rameaux de tous âges et provoque des chancres caractéristiques. Ce n'est qu'exceptionnellement qu'on le rencontre sur les fruits.

Cette localisation particulière est observée dans divers pays d'Europe occidentale, en Grande-Bretagne, en Belgique, et au Danemark notamment. En France, elle semble rare. Arnaud la mentionne en 1931 sur des pommes et Viennot-Bourgin la signale en 1944 sur des poires Doyenné d'Hiver aux environs de Paris.

Une étude systématique des pourritures au fruitier est entreprise en 1958. L'observation périodique de lots importants de fruits durant toute la période de conservation a permis de constater cette année l'existence de ce type de pourriture à La Ferté-Milon (Aisne), à Dammartin-en-Goële (Seine-et-Marne) et au Mans (Sarthe). Les variétés attaquées sont : Reinette blanche du Canada, Reinette grise du Canada, Reinette d'Armorique, Reinette du Mans, Reine des Reinettes, Cox's Orange Pippin, Jonathan, Starking Delicious. Par ailleurs, Viennot-Bourgin l'a identifiée sur Calville blanc dans la région parisienne.

Symptômes. — Dans les 4/5 des cas, la pourriture se développe autour de l'œil des pommes, mais elle peut également s'étendre autour du pédoncule comme il a été observé sur les Reinettes du Canada. Ce n'est que beaucoup plus rarement qu'elle se localise en un point quelconque du fruit et dans ce cas, elle est consécutive à une blessure.

La pourriture produite est molle, de teinte fauve plus ou moins foncé, suivant la couleur initiale de l'épiderme. Son extension est lente, mais continue.

Extérieurement, la zone pourrie apparaît comme une plage circulaire assez régulière autour de l'œil. L'affaissement très prononcé de sa partie centrale confère au fruit un aspect aplati et provoque un plissement en rides de l'épiderme. Des sporodochiums porteurs de nombreuses macroconidies du type *Cylindrocarpon* apparaissent dans les déchirures de l'épiderme ridé. De teinte blanc-rosé ou ocracé, ces sporodochiums atteignent 2 à 3 millimètres de diamètre. L'apparition des fructifications a été notée sur Cox's Orange après un mois environ de conservation en chambres ventilées.

Intérieurement, la pourriture s'enfonce en coin jusqu'aux loges carpellaires à l'intérieur desquelles le champignon peut pénétrer. Des cultures pures sont facilement réalisables à partir du revêtement mycélien blanchâtre qui enrobe les pépins.

Maintenues dans une atmosphère relativement chaude et sèche, celle du laboratoire, les pommes attaquées pourrissent lentement et finissent par se momifier. Si elles sont conservées dans un endroit froid, dans un frigidaire par exemple, les périthèces apparaissent en assez grand nombre.

Importance. — Il est difficile d'évaluer avec précision les pertes dues à cette forme de pourriture, car des fruits malades tombent avant la maturité ou sont éliminés à la cueillette. Cependant, pour les pertes intervenant pendant le stockage, des chiffres peuvent être avancés. L'examen systématique de fruits en fin de conservation au moment du tri et du calibrage a montré que la pourriture revêt une importance non négligeable dans certains cas : on a noté par exemple, un lot de Reinettes du Mans où le nombre de fruits atteints dépassait 2 p. 100, ce qui représentait le 1/4 des pommes pourries au fruitier, et un lot de Reinettes blanches du Canada où 0,5 p. 100 des fruits étaient attaqués par le *Cylindrocarpon mali.*

L'importance que cette affection peut avoir pendant la conservation dépend essentiellement de la présence du parasite sur les pommiers.

Contamination. — En effet, la contamination des fruits se réalise sur les arbres par les conidies et les ascospores libérées par les chancres.

La pluviosité de l'été 1958 a facilité le développement de la maladie, d'une part en favorisant la sporulation des chancres et la dissémination des spores, et d'autre part en entretenant l'humidité nécessaire à la germination de ces spores dans les cuvettes de l'œil et du pédoncule. Les pourritures observées pendant la conservation ont probablement pour origine des contaminations tardives en fin de saison. Le parasite a pénétré, mais ses effets ne sont pas visibles ou à peine au moment de la cueillette. L'évolution se poursuit au fruitier, ralentie par les conditions de conservation.

Expérimentalement, nous avons réussi des contaminations artificielles de pommes Jonathan presque mûres à l'aide de quelques gouttes d'une suspension de conidies déposées sans aucune blessure préalable dans les cuvettes entourant l'œil ou le pédoncule des fruits. Les symptômes décrits précédemment apparaissent au bout d'une dizaine de jours environ.

Lutte. — Une lutte directe spéciale n'est pas à envisager.

La gamme normale des traitements effectués contre la tavelure devrait être suffisante pour éviter la maladie. Si la protection est en réalité très insuffisante, c'est que les traitements antitavelure se font à peu près exclusivement à l'aide de produits organiques de synthèse dont l'efficacité à l'égard du *Nectria* est très faible. Les seuls produits à recommander sont ceux à base de cuivre. Mais leur emploi présente des inconvénients connus, surtout lors des saisons pluvieuses qui sont justement les plus favorables à la maladie.

Le seul moyen de lutte à préconiser est l'élimination des chancres sur les arbres.

Curativement, on traite au printemps les chancres installés sur les branches charpentières à l'aide d'enduits liquides à base de produits organomercuriques ou de sels de quinoléine, après avoir débridé les lésions.

Préventivement, en dehors des périodes de végétation, au débourrement et à la chute des feuilles, on pulvérise des bouillies cupriques pour protéger les cicatrices foliaires et les blessures. Le traitement au

moment de la chute des feuilles est le plus important, parce que la sensibilité des cicatrices foliaires fraîches est grande et peut persister plusieurs semaines et que pendant cette période les chancres sporulent abondamment.

La combinaison des traitements curatifs et préventifs doit pratiquement supprimer tous les chancres en deux ou trois ans et réduire de ce fait l'infection des fruits.

Autres pourritures de l'œil. — D'autres champignons peuvent provoquer des pourritures au niveau de l'œil des pommes. Un certain nombre d'entre eux est reconnu en 1958-1959 au cours des observations périodiques faites dans les entrepôts fruitiers.

a) *Botrytis* sp. — Ce champignon est très abondant cette année sur les variétés Jonathan (6,6 % des fruits examinés, soit la moitié des pommes parasitées) et Starking Delicious (2 % du total, soit plus du 1/4 des pourritures). Il existe également, mais en quantité moindre, sur Reine des Reinettes, Cox's Orange Pippin et Golden Delicious.

Le faciès maladif observé à l'œil est assez particulier. L'attaque du *Botrytis* se traduit par un creusement et un élargissement de la cuvette naturelle de l'œil, accompagnés de l'exfoliation des tissus atteints. La forme du fruit n'est pas modifiée extérieurement, et intérieurement, la pourriture n'atteint généralement pas les carpelles. Celle-ci reste sèche et très localisée. La plupart des fruits sont dépréciés, mais commercialisables.

Cette forme d'attaque a été observée dans les vergers dès le mois de juin 1958 et son abondance laisse supposer qu'elle a été favorisée par la pluviosité importante des mois précédant la récolte. Il semble que les fruits contaminés en période de végétation ont réagi vigoureusement et ont éliminé le parasite en exfoliant les tissus malades. Les attaques cicatrisées n'ont en général pas évolué pendant la conservation.

Dans certains cas cependant, la pourriture a continué au fruitier, soit que le parasite n'ait pas été complètement éliminé, soit que les lésions aient été réinfectées par d'autres agents de pourritures.

Ce faciès parasitaire du *Botrytis* qui se situe dans le verger est à différencier de la pourriture due au même *Botrytis* qui contamine les fruits pendant le stockage, souvent à la faveur d'une blessure. Dans ce cas, la pourriture est rapidement complète et le champignon fructifie abondamment.

b) *Glœosporium fructigenum Berk.* — La présence de ce parasite est reconnue assez fréquemment sur des pommes de toutes variétés au cours de la conservation. Dans certains cas, le champignon est localisé à l'œil autour duquel il produit un cercle de pourriture fauve clair. Cette attaque se distingue cependant de celle du *Cylindrocarpon mali* par la formation rapide d'acervules formant un cercle noir concentrique au premier, souvent avec une zone rosée à son pourtour.

La pourriture évolue lentement au fruitier.

c) *Penicillium sp.* — Certaines espèces de *Penicillium* se rencontrent couramment sur les fruits. La plupart du temps, le champignon s'installe à la suite de blessures. Mais nous avons pu l'observer aussi se développant à partir de l'œil.

La pourriture résultante est très molle, d'aspect translucide et de couleur beige clair. Elle évolue très rapidement. Tout autour du point d'infection, les fructifications ne tardent pas à apparaître : elles sont constituées par des amas verts ou bleus de spores.

La contamination peut avoir lieu au verger, mais c'est surtout au fruitier, où de nombreuses spores sont libérées, qu'elle se manifeste.

(*Station centrale de Pathologie végétale, I. N. R. A., Versailles,* 12 mars 1959.)

UNE MÉTHODE PHOTOGRAPHIQUE ADAPTÉE A L'ÉTUDE DES TESTS INSECTICIDES SUR Musca domestica

par **P. Pesson** et **F. Ramade**

(*Note présentée par* **M. Blais**)

Tester un insecticide, c'est-à-dire apprécier son efficacité en fonction du temps, est une opération fastidieuse qui implique une perte de temps appréciable, en immobilisant un observateur pour dénombrer les insectes morts, à intervalles de temps réguliers, pendant six à huit heures consécutives.

L'usage d'une méthode photographique nous a permis de simplifier la tâche en prenant des clichés du test à intervalles de temps convenablement choisis. L'étude des clichés obtenus permet alors d'effectuer les comptages très aisément et même d'analyser les résultats de plusieurs expérimentations simultanées. Par ailleurs, cette méthode permet d'opérer avec une précision absolue sur un grand nombre d'insectes, En effet, dans toute méthode biométrique se pose le problème du nombre des répétitions; le taux de mortalité obtenu sera d'autant plus significatif qu'il est le résultat de mesures effectuées sur un plus grand nombre d'individus. Or, quand le test porte sur plusieurs centaines d'insectes répartis en 15 ou 20 lots distincts, il est matériellement impossible à l'observateur de compter simultanément tous les insectes morts à un instant donné. Seule une méthode photographique instantanée nous permettra de connaître aux temps T_1, T_2, T_3... les nombres N_1, N_2, N_3... de mouches intoxiquées et de dresser de façon exacte la courbe de mortalité $N = f(t)$.

Caractéristiques techniques de la méthode

Les tests. — Nous pratiquons les tests dans des boîtes de Petri de 9 centimètres de diamètre et de 1 centimètre d'épaisseur, dans le fond desquelles nous disposons un papier-filtre circulaire de même diamètre, imprégné par 1 centimètre cube d'une solution acétonique de l'insecticide testé, dont le titre est convenablement choisi.

Après évaporation du solvant, 20 mouches domestiques, préalablement anesthésiées au CO_2 sont introduites dans chacune des boîtes de Petri. Il a été reconnu que le CO_2 n'affecte pas la sensibilité des insectes à l'insecticide, leur réveil se faisant très rapidement après la mise en place du dispositif. Cet anesthésique permet, en outre, de préparer et de manipuler très rapidement un grand nombre d'insectes.

Le montage photographique. — Il comprend trois parties principales :

— un appareil Reflex monté sur un statif orientable;

— un système d'éclairage par éclair électronique;

— un support en plan incliné sur lequel sont placées les boîtes de Petri.

Nous pratiquons ordinairement nos tests dans 12 à 16 boîtes de Petri disposées en trois rangs sur un cadre support, ce qui représente 240 à 300 mouches. Mais on peut envisager de tester simultanément 20 à 30 boîtes de Petri, soit 400 à 600 mouches.

Le support est incliné de 18 à 20° par rapport à la verticale : ainsi les mouches intoxiquées et plus ou moins paralysées tombent dans le

bas de la boîte de Petri, tandis que celles demeurées vivantes se maintiennent aisément et se déplacent activement sur le fond de papier-filtre (1). La distinction entre les insectes vivants et les insectes intoxiqués est très aisée et immédiate sur les clichés obtenus. On peut bien entendu préciser, selon les insecticides utilisés, le délai qui intervient normalement entre cet effet « Knock down » de l'insecticide et son action léthale réelle. La technique permet également de déceler ce qui ne pourrait être qu'un effet « knock down » temporaire, non suivi de mort.

L'appareil utilisé est un « Alpa Alnéa » équipé d'un téléobjectif « Angénieux » de 135 millimètres, F : 3,5; il est placé à 1,20 m. au-dessus du sol. Nous orientons le statif de façon à ce que l'axe optique de l'appareil soit normal au plan du support sur lequel sont placées les boîtes; la distance objet-image est de 2,5 m. pour un test de 15 boîtes. Cependant, on pourrait encore obtenir des images lisibles en prenant un recul suffisant avec un nombre double de répétitions. L'objectif est diaphragmé à F : 11, ce qui donne une profondeur de champ largement suffisante pour obtenir une image nette des mouches circulant sur le fond ou sur le couvercle de la boîte.

L'éclairage doit être homogène et intense, afin de prendre des instantanés rapides, ce que permet l'emploi d'un flash électronique (1/1.000 de seconde). Le dispositif comprend deux réflecteurs paraboliques à facettes, branchés en dérivation sur un flash « Home Blitz » de 60 joules. Ce dernier est alimenté par courant alternatif de 120-130 volts. L'emplacement des réflecteurs, en particulier leur écartement par rapport à l'axe optique de l'appareil photographique, est calculé de façon que le reflet des lampes flash sur les couvercles des boîtes de Petri ne vienne frapper l'objectif, mais aussi pour assurer un éclairage de l'objet le plus proche possible de la normale, afin d'éviter les ombres portées des insectes sur le fond de papier-filtre (2). Pour un test portant sur 3 rangées de 5 boîtes de Petri, représentant un objet d'une largeur de 50 centimètres, l'appareil photographique est placé à 2,50 m. du support et les lampes flash écartées l'une de l'autre de 50 centimètres, sont à 2 mètres de l'objet.

Le film est une émulsion à grain fin Panatomic × Kodak. Dans ces conditions, nous obtenons des clichés très nets et contrastés, pouvant être étudiés par projection ou après agrandissement et tirage sur papier.

Cette méthode permet de dresser la courbe $N = f(t)$ sans aucune erreur de comptage. On compte, en effet, les mouches vivantes, dont l'image est toujours parfaitement visible, alors que les mouches intoxiquées accumulées dans la concavité de la boîte de Petri forment une masse que l'on ne peut dénombrer. Les tests peuvent se prolonger vingt-quatre ou quarante-huit heures, les lots témoins indiquant toujours les limites normales de l'expérience. L'exécution des photographies peut être rendue entièrement mécanique par l'usage d'appareils robots qui exécutent automatiquement le cliché, l'enroulement du film et l'armement de l'appareil à intervalles de temps réglables.

N.-B. — La partie technique photographique de la méthode décrite a été mise au point par M. Vallée, technicien photographe du Laboratoire.

(1) Le support peut également être disposé verticalement, mais cela nécessite quelque autre dispositif assurant la fixation et la stabilité des boîtes de Petri.

(2) On doit également sélectionner des boîtes de Petri à couvercle très plan (type boîte Pyrex), afin d'éviter certains reflets aberrants qui pourraient masquer une partie de l'image.

QUELQUES REMARQUES SUR L'ACTION DU CHLORURE DE MÉTHOXY-ÉTHYL MERCURE (3,5 % de mercure, 0,6 % de chlore) SUR L'ACTIVITÉ CAMBIALE ET LE DÉVELOPPEMENT DES BOUTURES DE Populus

par MM. B. Taris et J. Chardenon (1)

(*Note transmise par* M. P. Guinier)

Au cours d'essais antérieurs (2), nous avons envisagé l'action fongicide et la phytotoxicité de divers produits vis-à-vis du *Dothichiza papulea* Sacc. et Briard, champignon parasite des *Populus*.

Nous avons en particulier observé le pouvoir fongicide élevé du chlorure de méthoxy-éthyl mercure vis-à-vis de ce parasite et sa faible phytotoxicité vis-à-vis du végétal. Ces essais ont été réalisés sur des boutures et des jeunes plants de *Populus* appartenant aux 4 cultivars suivants :

— *Populus deltoïdes* cv. ' virginiana ';
— *Populus* × *euramericana* cv. ' I 214 ';
— *Populus* × *euramericana* cv. ' serotina de Champagne ';
— *Populus* × *euramericana* cv. ' robusta '.

Cette étude axée principalement sur le traitement des boutures (on « bouture » bien souvent le végétal et le parasite) nous a permis de constater, indépendamment de l'action fongicide et de la faible phytotoxicité du chlorure de méthoxy-éthyl mercure, une action curieuse sur la physiologie du développement des boutures appartenant à ces quatre cultivars.

Au cours des années 1955-1956-1957, nous avions constaté que les boutures de ces 4 cultivars traitées par le chlorure de méthoxy-éthyl mercure installées en pépinière présentaient :

— un pourcentage de reprise supérieur au témoin;
— un développement des plants plus important : les boutures traitées donnaient des plants ayant en moyenne 20 à 30 centimètres de plus que les témoins.

Les concentrations utilisées étaient de l'ordre de 2, 4 et 8 pour 10.000 et la durée du trempage de dix minutes.

Au laboratoire, nous avons cherché à vérifier cette action, que nous qualifierons de « stimulante », du chlorure de méthoxy-éthyl mercure sur les boutures des 4 cultivars de *Populus* cités plus haut. Pour ce faire, nous avons placé différentes séries de boutures dans des tubes étranglés, le fond du tube étant rempli d'eau stérile et la bouture reposant sur un coton humidifié (expérimentation réalisée de septembre à novembre). Ces boutures ont été placées par la suite à la température de 20° C. Nous avons dans tous les cas retrouvé dans ces conditions l'action stimulante du chlorure de méthoxy-éthyl mercure qui provoque une reprise de l'activité de l'assise génératrice libéro-ligneuse.

Cette reprise se traduit par les manifestations suivantes :

1° Éclatement des assises corticales à la base immédiate des bourgeons. Il apparaît des cals indifférenciés pouvant atteindre un volume de 1 centimètre cube en quelques jours.

(1) Travail réalisé avec la collaboration technique de P. Dupuis.
(2) *C. R. Acad. d'Agriculture.*

Peu après le bourgeon se développe normalement en donnant des pousses feuillées.

2° Par les points de moindre résistance que constituent les lenticelles, on note aussi l'apparition des cals également indifférenciés qui en augmentant de volume par suite de la prolifération cellulaire finissent par soulever et faire éclater les assises de cellules corticales périphériques.

3° Apparition de fentes en des points apparemment quelconques (ces fentes sont provoquées par la prolifération des cellules qui finissent par constituer des cals).

Par contre, on ne constate pas le développement de cals de cicatrisation sur les sections de la bouture, comme c'est le cas par exemple sous l'influence d'un trempage des boutures dans une solution d'acide naphtalène acétique à la concentration de 10^{-6}.

Lorsqu'on pratique l'excision des cals et du parenchyme cortical environnant, il apparaît quelques jours après des pousses chlorophylliennes présentant des feuilles anormales.

Une étude anatomique des tissus néoformés (cals) nous a montré que, dans tous les cas, que les tissus néoformés apparaissent en un point quelconque de la bouture, au niveau des bourgeons ou au niveau des lenticelles, nous avions à faire à un parenchyme homogène, avec dans de très rares cas des paquets de cellules avec épaississements ligneux.

Ces cals indifférenciés ont été repiqués sur un milieu nutritif contenant comme substances de croissances :

— de l'acide naphtalène acétique à la concentration de 10^{-6};
— de l'acide *d*-pantothénique à la concentration de 10^{-6};
— de la vitamine B_1 à la concentration de 10^{-6};
— de l'inositol à 10^{-4}.

Le premier repiquage a été réalisé sur un milieu contenant ces substances à ces concentrations; par la suite l'acide naphtalène acétique et l'acide *d*-pantothétique ont été ramenés à des concentrations de 10^{-7} et 10^{-8}, une meilleure prolifération tissulaire étant obtenue à ces concentrations pour les repiquages ultérieurs.

Signalons que nous n'avons pas observé de différence d'action suivant les cultivars et qu'une action analogue du chlorure de méthoxy-éthyl mercure est observée sur des boutures de *Ligustrum vulgare*. Cette action « d'activation » se manifeste donc sur les tissus des *Populus*, mais aussi sur des tissus de végétaux fort éloignés du point de vue systématique des *Salicacées*.

DÉCLARATION DE VACANCES

Sont déclarées vacantes après décès :

— la place de Correspondant national de M. Basset (section des élevages);

— la place de Correspondant étranger de M. Sanz Egaña (section des élevages).

***

La prochaine séance de l'Académie aura lieu le 8 avril.

BIBLIOGRAPHIE D'ENSEMBLE

Ouvrages reçus pendant les mois de février et mars

Drouineau (G.) et ses collaborateurs. — *Station d'Agronomie et de Physiologie végétale de Provence. Dix ans de travaux* (1946-1956). Opuscule 83 pages. Centre de Recherches agronomiques, route du Cap à Antibes (A.-M.). (Présenté par M. Barbier).

Revue de Pathologie générale et de Physiologie clinique. — *Les vecteurs de virus affectant les plantes.* (C. R. des rapports présentés aux Journées de Pathologie comparée du 30 mars 1958.) Publiés dans la « Revue de Pathologie générale », 7, rue Gustave-Nadaud, Paris (16e). (Présenté par M. Dufrénoy.)

Lhoste (Jean). — *Les désherbants chimiques.* Travail ronéoté, 84 pages. Office de la Recherche scientifique et technique outre-mer, 20, rue Monsieur, Paris (7e).

Massal (Émile) et Barrau (Jacques). — *Plantes alimentaires du Pacifique Sud.* Document technique de la Commission du Pacifique Sud, 91 pages ronéotées avec figures et photos. Nouméa, Nouvelle-Calédonie (prix : 55 fr. C. F. P.).

Empire chérifien. — *Travaux effectués au cours des dernières années dans le domaine de la recherche agronomique et des sciences naturelles et physiques*, par MM. Grillot, P. Bryssine, Wilbert, Hutter, Cornu, Lecourt, Foodoroff et Mme P. Dureau. (Cahiers de la Recherche agronomique, avenue Témara à Rabat, et Société des Sciences naturelles et physiques du Maroc à Rabat, Institut scientifique chérifien).

— *Journées Provençale de l'abeille et du miel.* Opuscule 50 pages (Aix-en-Provence, sept. 1958). Direction des Services agricoles des Bouches-du-Rhône.

— *Journées du riz* (Arles-sur-Rhône, sept. 1958). C. R. des séances. Opuscule 130 pages. 6, rue Montgrand, Marseille.

Mendras (Henri). — *Les paysans et la modernisation de l'agriculture.* Volume relié 147 pages. Centre national de la Recherche scientifique, service des Publications. 13, quai Anatole-France, Paris (5e). (Hommage de l'auteur.) (Présenté par M. Féraud.)

Ministère de l'Agriculture du Liban. — *Rapport annuel des travaux de la Station agronomique libano-française de Tell-amara* (1955). Trafail ronéoté, 122 pages. Direction de l'Enseignement et de la Vulgarisation agricole du Liban.

Direction des Services agricoles du Vaucluse. — *Les cultures légumières de Vaucluse.* Ouvrage 126 pages, illustré de 16 cartes et 78 photos ou croquis. Format 21 × 27. Prix : 1.200 francs. Société des Éditions « Vaucluse agricole », 92, rue Joseph-Vernet, Avignon. (Hommage des éditeurs.)

Jacquin (Michel). — *Nécessité d'un bon entretien d'un cours d'eau.* Étude publiée dans la revue « Travaux communaux », n° 37, 1959, 137, rue de l'Ouest, Paris (14e). (Signalé par M. Préaud.)

Électricité de France (Direction de la Distribution, Service commercial). — *Journées d'Information électro-agricoles*, Paris et Bretagne, octobre 1958. Opuscule 107 pages, édité par S. O. D. E. L. (Hommage du Service commercial), 3, rue de Messine, Paris (8e). (Signalé par M. Préaud.)

Matweef. — *Vingt-huit ans de fonctionnement du Laboratoire de Technologie du blé su Service botanique et agronomique de Tunisie.* Étude publiée dans la « Tunisie agricole », n° 10, 1958. (Présentée par M. Valdeyron.)

Station de Recherches de l'État pour l'amélioration des plantes de grande cultures a Gembloux. — *Dix années d'activité* (1947-1956). C. R. extrait de « La Recherche scientifique en agriculture », partie II, 1958. Ministère de l'Agriculture de Belgique, 6, boulevard de Berlaimont, Bruxelles. (Signalée par M. Préaud.)

Fricker (Claude). — *La fumure en sylviculture.* Circulaire d'informations et de documentations à l'usage des Services de la Société commerciale des Potasses d'Alsace. Travail ronéoté, 71 pages, Mulhouse. (Signalée par M. Préaud.)

Direction des Services agricoles du Cher. — *La culture fourragère.* Opuscule illustré, 32 pages, diffusé par la Direction des Services agricoles du Cher, Bourges. (Signalé par M. Préaud.)

Durand (J.-H.). — *Les sols irrigables* (étude pédologique). Travail 188 pages, orné de nombreuses photographies. Direction de l'Hydraulique et de l'Équipement rural d'Algérie (section pédologique), Alger. (Signalé par M. Préaud.)

Ministère de l'Agriculture de Belgique. — *Les recherches scientifiques en agriculture* (période 1947-1956). Tome II. Volume 471 pages. Administration de la Recherche agronomique, 6, boulevard de Berlaimont, Bruxelles. (Signalé par M. Préaud.)

Conseil supérieur de l'Agriculture. — *Le lait et les produits laitiers dans l'alimentation des populations d'Afrique Noire.* Étude de synthèse réalisée par une Mission technique. Opuscule 157 pages. Association française pour l'accroissement de la productivité, 11, rue du Faubourg-Saint-Honoré, Paris (8e). (Signalée par M. Préaud.)

Canada. — Ouvrages envoyés par M. Magnan (J.-C.), directeur de l'Enseignement agricole de la Province de Québec :

— *Arbres indigènes du Canada* (Ministère des Ressources et du Développement économique, Service forestier).

— *Les fauves et leurs victimes*, par Louis-Philippe Andet.

— *Contribution à la flore des îles et du versant oriental de la baie James* (The Catholic University of America. Press-Washington 17 D. C.-1958).

— *Le civisme* (Semaines sociales du Canada. Institut social populaire, 25, rue Jarry-Ouest, Montréal).

— *La radio, puissance sociale*, par Paul Legendre (Institut littéraire de Québec).

— *Pantal à Paris*, par Antoine Bervin.

— *Le botaniste-amateur en campagne*, par R. P. Louis-Marie (Institut agricole d'Oka).

Milone (Fernando). — *Carta della utilizzazione del suolo d'Italia* (feuilles 19, 20, 21, 22 et 23). (Hommage du Conseil national des Recherches de la Direction générale du Cadastre et des Services techniques du Trésor public et du Pr Carmelo Calamonico, directeur de la publication), Largo S. Marcellino-10, Napoli (Italie).

Wellensiek (S. J.). — *La base théorique de la floraison.* C. R. d'une conférence faite à l'Institut botanique de l'Université de Parme (juin 1958). Extraite de « L'Ateneo Parmense », vol. XXIX, 1958, suppl. 4. (Signalée par M. Préaud.)

Ceapoiu (N.). — *Cinepa (étude monographique sur le chanvre).* Très important ouvrage relié et illustré 734 pages. Académie de la République populaire roumaine, 61, boulevard Marasti à Bucarest (Roumanie).

IMPRIMÉ
PAR L'IMPRIMERIE ALENÇONNAISE
PLACE POULET-MALASSIS, ALENÇON
ORNE (FRANCE)

Dépôt légal : 2e trimestre 1959
— N° d'ordre : 5.361 —

C. P. P. P. : 23.579

***

Les communications faites à chaque réunion et les observations auxquelles elles donnent lieu sont publiées dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture* qui paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre, et forment, chaque année, un volume de 700 à 800 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

Reconnue d'utilité publique, l'Académie est habilitée à recevoir des dons et des legs avec ou sans affectation spéciale; les libéralités ainsi faites ont permis la fondation de nombreux Prix destinés à récompenser des recherches ou des essais portant sur toutes les branches de l'Agriculture Française.

***

Les prix et conditions d'abonnement pour l'année 1959 sont les suivants :

	France et Union Française	*Étranger Maroc, Tunisie, Indochine*
Abonnement annuel.	1.500 fr.	1.800 fr.
Numéro au-dessous de 50 pages . .	125 »	160 »
Numéro de 50 pages et plus. . . .	150 »	200 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 2.500 fr. la collection reliée et de 2.000 fr. en fascicules séparés.

L'Académie peut également fournir des *reliures mobiles*, qualité marocain, couleur nègre, portant en lettres dorées l'inscription : Académie d'Agriculture de France. Comptes Rendus des Séances, 20 tringles; non millésimées : 450 francs; millésimées : 500 francs.

N° 6

SÉANCE DU 11 MARS 1959

Présidence de M. GOUILLY-FROSSARD

M. Henri Noilhan. — Considérations sur l'optimum de population agricole en France 223

M. Lucien Gachon. — Pour l'aménagement de l'hexagone français, nécessité de le considérer dans son ensemble géographique et historique : l'Occident Européen 226

Observations : **MM. Petitlaurent, Leroy, le Secrétaire perpétuel** 230

M. Valdeyron. — Présentation d'ouvrage : *Vingt-huit années de fonctionnement du Service botanique et agronomique de Tunisie*, par **M. Matveef** 231

Observation : **M. le Président** 232

MM. Favin, Ferrando, Mocquot et Thieulin. — Les aliments composés, mélassés ou non, et la qualité des fromages (Gruyère et Carré de l'Est) (*Note présentée par* **M. Bressou**) . . 232

Observations : **MM. Leroy, Dufrénoy** 236

M. Damagnez. — I. Rôle du mulch naturel ou artificiel sur la dynamique et l'économie de l'eau dans le Languedoc méditerranéen 237

II. Influence des façons superficielles estivales sur l'économie de l'eau d'un sol nu dans le Languedoc méditerranéen (*Notes présentées par* **M. Geslin**) 241

Observations : **MM. Hénin, Geslin, Valdeyron** . . . 245

M. Blanchet. — Pouvoir adsorbant des divers constituants du sol à l'égard des ions phosphoriques et examen des réserves des terres (*Note transmise par* **M. Chaminade**) 247

Demande de Comité secret 252

SÉANCE DU 18 MARS 1959

Présidence de M. GOUILLY-FROSSARD

M. Bressou. — Notice sur Sanz Egaña, correspondant étranger. 253

M. le Secrétaire perpétuel. — Parmi les ouvrages reçus . . . 253

M. Paul Garnier. — La situation viticole et le marché des vins. 254

Observation : **M. le Président** 258

M. Klatzmann. — Les caractéristiques économiques de la campagne agricole 1957-1958 259

Observation : **M. le Président** 264

Les productions animales françaises devant le Marché Commun. 265

I. **M. Rouy.** — L'élevage et la production de la viande . . . 265

Observations : **MM. Desoutter, Bressou, Rouy** . 269

M. Blais. — Création d'un cycle supérieur de fertilisation à l'Institut National Agronomique 271

M. Bondoux. — Essai de traitement de la maladie des « racines tordues » du cresson (*Note présentée par* **M. Blais**) 271

Observations : **MM. Lavollay, Régnier** 274

MM. Bondoux et Bulit. — Sur la pourriture des pommes due au *Cylindrocayon mali* (All.) Wr. (*Note présentée par* **M. Blais**). 275

MM. Pesson et Ramade. — Une méthode photographique adaptée à l'étude des tests insecticides sur *Musca domestica* (*Note présentée par* **M. Blais**) 278

MM. Taris et Chardenon. — Quelques remarques sur l'action du chlorure de méthoxy-éthyl mercure sur l'activité cambiale et le développement des boutures de *Populus* (*Note transmise par* **M. Guinier**) 280

Déclarations de vacances 281

Bibliographie d'ensemble 282

Le Gérant : BERNARD GRISARD.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Place Poulet-Malassis, Alençon (Orne)
C. P. P. P. : 23.579 N° 6. — 5-59 — 5.361